Niveau(x) d'enseignement: 7 Numéro EDUQ : 9570763
Centre d'intérêt: 072

Colloque Sciences cognitives et planification de l'enseignement (1993 : Collège Montmorency).

"Sciences cognitives et planification de l'enseignement" : actes / du colloque, Collège Montmorency, 25 et 26 mai 1993. -- [Laval] : Le Collège, [1993?].
173 p. en pag. multiple : ill. ; 28 cm.

Titre de départ. La couv. porte en outre: Colloque régional. Bibliogr. à la fin de certains textes.

Vedette(s)-secondaire(s): Collège Montmorency

Descripteur(s): Psychologie cognitive * Planification * Théorie de l'apprentissage * Compétence * Design pédagogique * Préparation de cours * Objectifs d'apprentissage * Habileté d'apprentissage * Pensée * Evaluation formative * Elaboration de plans de cours * Concept * Motivation d'apprentissage * Collégial (Ordre d'enseignement)

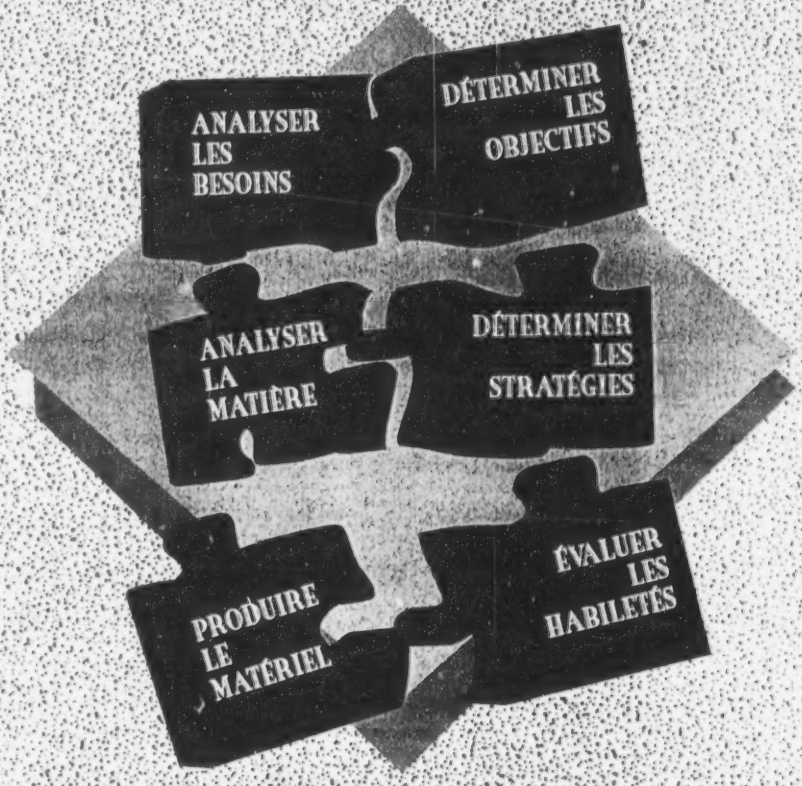
Identificateur(s) de sujet: Science cognitive * Cohérence * Prof (Logiciel) * Eclairage (Didacticiel) * Réseau de concepts

Une conférence d'ouverture sur la planification de l'enseignement en rapport avec l'approche cognitive ainsi que plusieurs ateliers ont constitué l'essentiel de ce colloque. Ceux-ci portaient respectivement sur: les sciences cognitives et la formation; l'apprentissage et la formation selon le modèle Fractal, les opérations mentales de la pensée; les objectifs d'apprentissage et les habiletés intellectuelles; enseigner à penser dans les cours; de l'analyse de la matière à l'évaluation formative: une démarche intégrée; cohérence entre les objectifs visés, le contenu, l'évaluaton et la note finale; autour de "Prof" logiciel d'aide à la conception d'activités de formation; l'apprentissage et l'évaluation formative dans un contexte interactif; l'enseignement de concepts et la planification de l'enseignement; le réseau de concepts, une stratégie d'enseignement et d'apprentissage; un modèle cognitiviste de la motivation scolaire.

ACTES DU COLLOQUE

SCIENCES COGNITIVES ET PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

COLLOQUE RÉGIONAL



LES 26 ET 26 MAI 1993
AU COLLÈGE MONTMORENCY

LDPP
153.4
C63S

COLLÈGE MONTMORENCY

95-70 763

LDPP
153.4
C635

ACTES DU COLLOQUE

"Sciences cognitives et planification de l'enseignement"

Collège Montmorency

25 et 26 mai 1993

C'est avec plaisir que nous vous présentons les Actes du colloque "Sciences cognitives et planification de l'enseignement". Nous espérons ainsi vous permettre de poursuivre l'exploration de ce nouveau champ de connaissances.

Au nom du comité organisateur, nous vous souhaitons de fructueuses lectures!

Louise Ménard

Louise Ménard
Service du développement pédagogique

TABLE DES MATIÈRES

CONFÉRENCE D'OUVERTURE
"Planification de l'enseignement et approche cognitive"
Par: Michel St-Onge

ATELIER No 1
"Sciences cognitives et formation"
Par: Robert Brien

ATELIER No 2
"L'apprentissage et la formation selon le modèle Fractal, les opération mentales de la pensée"
Par: Jan Palkiewicz

ATELIER No 4
"Objectifs d'apprentissage et habiletés intellectuelles"
Par: Michel Saint-Onge

ATELIER No 5 et 12
"Enseigner à penser dans nos cours"
Par: Guy Romano

ATELIER No 6 et 13
"De l'analyse de la matière à l'évaluation formative: une démarche intégrée"
Par: Jean-Pierre Regnault

ATELIER No 7
"Cohérence entre les objectifs visés, le contenu, l'évaluation et la note finale"
Par: Robert Howe

ATELIER No 8
"Autour de "Prof" logiciel d'aide à la conception d'activités de formation
Par: Denis Thibault et Robert Brien

ATELIER No 9 et 14
"L'apprentissage et l'évaluation formative dans un contexte interactif"
Par: Marc Lavallée

ATELIER No 10
"L'enseignement de concepts et la planification de l'enseignement"
Par: Claude Gagnon

ATELIER No 11
"Le réseau de concepts, une stratégie d'enseignement et d'apprentissage"
Par: Suzanne Rouleau

ATELIER No 16
"Un modèle cognitiviste de la motivation scolaire"
Par: Denise Barbeau

CONFÉRENCE D'OUVERTURE

"Planification de l'enseignement

et approche cognitive

Par: Michel St-Onge

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT ET APPROCHE COGNITIVE

L'enseignement n'est jamais une activité spontanée, gratuite, sans orientation, sans intention pré-définie. On enseigne toujours pour que les élèves apprennent quelque chose de précis. D'ailleurs, on est toujours "professeur de...". Il y a une matière à apprendre qui est à l'origine de notre activité.

L'enseignement est toujours un acte intentionnel, un acte planifié. La planification peut varier grandement d'un professeur à un autre ou d'une circonstance à une autre. Ainsi, qu'on se demande à soi-même, en route vers l'école "Qu'est-ce que je leur ferais bien faire aujourd'hui ? ou qu'on passe son week-end à choisir notions et exercices dans des manuels, on planifie, on prévoit la nature de son intervention. Il y a toujours planification, anticipation théorique de l'activité de la classe. Cette anticipation, cependant, est plus ou moins détaillée, plus ou moins précise, plus ou moins satisfaisante pour guider adéquatement l'enseignement.

Les besoins de planification varient non seulement avec ce qui doit être enseigné mais aussi avec l'expérience qu'on a de l'enseignement de telle matière. Ainsi, le professeur-expert consacrera probablement moins de temps à la planification que le professeur-novice qui tente de concevoir in abstracto la situation d'enseignement-apprentissage.

La planification de l'enseignement, enfin, est une activité qui s'exerce à divers moments. En effet, il serait étonnant de trouver un professeur qui, après avoir établi son plan de cours, n'aurait pas à planifier ses rencontres hebdomadaires, à repenser l'étape qu'il a à franchir immédiatement à la lumière de ce qui s'est déroulé antérieurement, à prévoir ce dont il aura besoin au cours de telle période d'enseignement qu'il entreprend. La planification précède l'acte d'enseignement mais précède non seulement l'ensemble d'un cours mais aussi chaque moment de l'enseignement.

Depuis une trentaine d'années, la planification de l'enseignement fait l'objet d'un champ de la pédagogie. Certains modèles d'une planification professionnelle de l'enseignement ont été proposés, le modèle behavioral, lui, s'est assez généralement imposé comme le modèle de référence.

Ce modèle, incontestablement logique, pose pratiquement problème. Il prétend que la planification repose sur l'énoncé des comportements qu'auront les élèves qui auront appris. Il présente les contenus, les matières scolaires, comme des accessoires de l'acquisition de comportements. Il associe le résultat de l'apprentissage (des comportements) et l'activité d'apprentissage (la production de ces comportements). Or, parmi les professionnels de l'enseignement, nombreux sont ceux qui structurent d'abord le savoir, la matière, avant d'identifier les objectifs à atteindre, les activités possibles et la repartition de ces activités dans le temps.

L'approche cognitive permet-elle l'adoption d'un modèle de planification plus conforme à l'activité professionnelle des enseignantes et des enseignants ? C'est ce que cherchera à explorer ce colloque.

Pour ma part, dans cette conférence d'ouverture, je voudrais explorer avec vous trois choses :

1. ce en quoi consiste la planification du point de vue de l'approche cognitive;

2. les éléments essentiels à considérer dans le processus de planification de l'enseignement;

3. les outils dont nous avons besoin pour arriver à un modèle de planification professionnellement acceptable.

I PLANIFIER L'ENSEIGNEMENT

Pour apprécier un modèle de planification de l'enseignement, il faut d'abord s'entendre sur ce qu'est la planification et ensuite sur ce qu'est l'enseignement. À la lumière de ces deux concepts, il est possible d'évaluer la qualité des modèles proposés.

A) LA PLANIFICATION

Un plan, c'est une représentation d'une situation ou d'une opération dont le caractère d'anticipation et de schématisation est susceptible de guider l'activité d'une personne (Hoc, p.68). Planifier c'est donc élaborer et mettre en oeuvre un plan.

Ce ne sont pas toutes les activités humaines qui exigent l'élaboration d'un plan pour être exécutées convenablement. Certaines activités s'appuient sur des plans élaborés mentalement. Cependant, dès qu'une procédure devient complexe, on risque de se perdre dans les détails de l'exécution de celle-ci. C'est pourquoi, il faut prendre distance par rapport à ces réalités trop complexes et agir à partir d'un plan qui ordonne les informations essentielles de façon à ne pas se laisser prendre par l'accessoire.

Dans le cas d'activités extrêmement complexes, on peut avoir recours à une succession de plans de nature différente. Dans le cas d'activités peu complexes, un plan linéaire de procédures (comme pour l'assemblage d'une voiture ou d'un téléviseur) peut suffire. Dans d'autres cas, la complexité vient du fait que des opérations sont menées en parallèle (comme dans la construction d'une maison par plusieurs corps de métiers). Le contremaître, ou la personne qui dirige l'exécution des travaux, aura besoin d'un plan séquentiel en plus du plan de la maison. Comme on le voit, l'activité humaine s'appuie non seulement sur des représentations de procédures ou d'opérations mais aussi sur des représentations de situations ou d'états ou d'architectures. Les plans d'installation d'appareils électroniques contiennent habituellement un plan d'architecture et un plan de procédures. Les diverses activités exigent différentes représentations.

Au niveau du plan, on ne parle que de REPRÉSENTATION. Or, une représentation, contrairement à la procédure, ne saurait être exécutée. Pour être exécutée, la représentation doit être transformée en traitement. Une schématisation nous permettant d'anticiper des situations ou des opérations ne saurait être confondue avec une procédure ou une stratégie d'action. La première fournit un modèle, la seconde fournit des règles.

Le plan contribue à guider la réalisation d'une tâche. Il s'agit donc d'un type de représentation bien particulier. La structure du plan doit permettre d'organiser effectivement et efficacement l'activité. Ainsi, le plan d'un livre guide sa rédaction mais ne décrit aucunement les procédures de rédaction. De même, le plan de cours guide le déroulement du cours mais ne décrit pas l'agir du professeur avec des élèves. Ceci n'empêche pas l'activité de s'organiser tout de même en suivant la structure définie par le plan.

Le résultat de la planification, le plan, sera toujours schématique. Le niveau de détail dépend de la précision des représentations et des traitements qui seront impliqués dans l'activité à guider. Dans l'enseignement, on peut parler de divers niveaux de planification. Le projet éducatif est à un niveau global de la planification. Le programme est à un niveau général de la planification de diverses activités de formation. Le plan de cours lui est au niveau de la schématisation des activités particulières d'un ensemble de rencontres circonscrit par leur objet et le temps alloué. La préparation immédiate d'une leçon se rapproche davantage du niveau des opérations....

Le plan est donc une représentation initiale qui vise à faciliter l'activité. Les plans les plus hauts, les plus éloignés de l'activité immédiate, mettent en évidence des RELATIONS entre des parties. Ces relations ne sauraient s'exprimer au niveau de représentations plus détaillées. Lors de la mise en oeuvre, les relations entre éléments disparaissent pour faire place aux SÉQUENCE d'opérations

Le plan de cours doit présenter schématiquement le déroulement du cours. Pour déterminer ce déroulement, il faut d'abord faire référence à des représentations de situation et à des représentations de l'activité professionnelle. Les modèles de planification de l'enseignement veulent fournir de telles représentations.

Un plan est toujours une représentation initiale. Il est préalablement construit et utilisé dans une situation qui présente toujours des caractères nouveaux. Le plan ne correspond habituellement pas exactement à la réalité. Son utilisation nécessite souvent des adaptations et parfois des remises en question profondes. Rien d'étonnant alors de constater des différences entre un plan de cours et le cours effectivement donné. Cet écart témoigne de l'expertise plus ou moins grande qu'a le professeur de la situation à laquelle il doit faire face.

Le plan est un outil indispensable du développement professionnel. C'est un outil d'apprentissage. En effet, grâce au plan, l'expérience prend un double caractère : 1 - un moyen d'agir en fonction de la connaissance préalable des situations; 2 - un moyen de lecture de ce qui se passe effectivement par rapport à nos attentes. Le plan organise l'action en nous faisant anticiper la réalité. D'autre part, il sert à donner une signification aux informations issues de l'action en fournissant un cadre de référence. Ces informations peuvent soit enrichir la représentation, soit la corriger.

La planification a trois fonctions (Hoc, 1992)

1 - UNE FONCTION HEURISTIQUE : orienter rapidement l'activité vers les voies les plus prometteuses, sans nécessister une analyse fine et fatidieuse de la situation réelle;

2 - UNE FONCTION PRATIQUE : réduire la charge mentale au cours de l'activité en permettant un traitement optimal des informations fournies par les situations grâce à la liberté qu'elle donne par rapport aux détails non pertinents à un moment donné du déroulement de l'activité.

3 - UNE FONCTION PROFESSIONNELLE : élever le niveau de contrôle de l'activité.

La planification de l'enseignement est donc une activité d'anticipation du déroulement d'une activité de formation. Cette activité consiste en la création d'une représentation du déroulement d'un cours. Cette création est l'outil qui guidera l'activité du professeur et des élèves. Elle prend la forme d'un plan de cours. Avec la production du plan de cours, la planification ne prend pas fin. C'est seulement une phase de la planification initiale qui raffine le programme d'enseignement. Elle se poursuivra dans la planification immédiate de chacune des leçons.

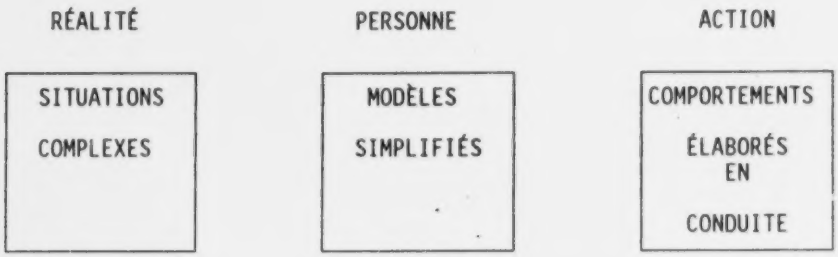
B) PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Le plan de cours étant une représentation de l'activité d'une classe (impliquant professeur et élèves), il est évident que cette représentation repose sur une autre représentation, celle de l'enseignement. Il n'est pas inutile, dès lors, de connaître la conception de l'enseignement qui supporte l'approche cognitive. En fait, c'est une conception de l'apprentissage qui détermine cette conception de l'enseignement.

1 - L'APPRENTISSAGE : UNE ACTIVITÉ D'AUTO-CONSTRUCTION

Pour les cognitivistes, ce qui importe ce n'est pas le comportement lui-même, mais le système de traitement de l'information qui le dirige. Selon la compréhension cognitiviste, un comportement n'est pas généré par un stimulus mais bien par l'interprétation d'un stimulus par un organisme donné. Selon Simon (1982), la conduite humaine est élaborée par un système de représentation dont disposent les organismes vivants. La réalité serait trop complexe pour que les stimuli déclenchent directement des comportements. D'ailleurs, un même stimulus peut générer des comportements différents chez les individus. C'est là le

signe d'un traitement différent de l'information portée par ce stimulus. Le lien entre stimulus et réponse serait compréhensible seulement par le système de représentation de la réalité avec lequel les individus traitent les informations.



Selon l'approche cognitive, les modèles simplifiés de la réalité servant au traitement de l'information sont construits par les individus. Cette construction résulte de l'activité et de l'interaction sociale.

L'apprentissage, selon les cognitivistes, n'a pas pour résultat l'acquisition de comportements. L'apprentissage a pour résultat la modification des capacités de traitement de l'information et de gestion de sa conduite par la construction de la structure cognitive d'un individu, de la structure qui fournit les modèles d'interprétation de la réalité et de gestion de l'activité ou de la conduite.

La modification de la structure cognitive se produit lorsque trois conditions sont réunies : un PROJET, une DÉMARCHE, des RÉSULTATS (Berbaum, 1992). L'enseignement consiste à organiser des situations où ces conditions sont réunies de façon à susciter des apprentissages (modifications) déterminés.

2 - L'ENSEIGNEMENT : UNE ACTIVITÉ DE COOPÉRATION À L'APPRENTISSAGE

L'approche cognitive considérant l'apprentissage comme une activité d'auto-construction de la structure qui sert au traitement de l'information, l'enseignement sera défini en fonction de cette compréhension de l'apprentissage. Comme seul l'élève peut faire son apprentissage, réaliser les tâches qui permettent la modification de son système de traitement de l'information, l'enseignement ne peut être qu'une activité de COOPÉRATION. L'enseignement consiste en l'organisation des activités par lesquelles les élèves pourront apporter les modifications nécessaires à leur système de traitement de l'information, développer les capacités nécessaires à diverses compétences. Ceci a un impact sur la planification.

On postule que :

a) ce sont des modèles construits qui permettent le traitement des informations et la gestion de la conduite;

b) l'élève utilise de tels modèles pour l'accomplissement des tâches qui lui son confiées;

c) l'erreur est liée aux caractéristiques de la structure cognitive (le comportement est toujours logique par rapport à la structure utilisée);

d) la capacité de faire un apprentissage donné dépend des apprentissages antérieurs;

e) l'apprentissage se fait à l'aide des structures existantes.

Il faut dès lors, pour planifier l'enseignement :

a) connaître les capacités qui manquent à la structure cognitive pour manifester certaines compétences;

b) connaître les capacités initiales des élèves pour définir les tâches d'apprentissage;

c) identifier l'utilisation par les élèves de modèles fonctionnels qui contournent le processus d'apprentissage;

d) identifier les comportements révélateurs de la présence des capacités visées par l'apprentissage;

e) créer des séquences d'activités qui supportent le processus d'apprentissage.

La planification de l'enseignement consiste alors à concevoir le déroulement des activités d'apprentissage dans le contexte des conditions établies par le programme de formation et les caractéristiques des élèves.

II PRENDRE EN CONSIDÉRATION DES ÉLÉMENTS ESSENTIELS

L'approche cognitive de la planification de l'enseignement repose sur quelques postulats :

1. tout apprentissage ne repose pas nécessairement sur un enseignement systématique et linéaire;

2. c'est le niveau de complexité des tâches d'apprentissage qui détermine le niveau des capacités développées au cours de l'apprentissage;

3. les tâches doivent viser l'engagement des élèves dans un processus de "pensée", un processus cognitif;

4. la connaissance des capacités cognitives à développer est utile pour déterminer le design d'un enseignement efficace;

5. il y a diverses façons pour arriver à un même résultat d'apprentissage (il n'existe pas de stratégie unique, les activités peuvent être initiées soit par le professeur, soit par l'élève...)

6. les modèles complexes ne peuvent être intégrés d'un seul coup: simplifier ces modèles, élaborer des développements;

7. le savoir est de trois types différents :
   a) QUOI : le savoir propositionnel ou déclaratoire
   b) COMMENT : le savoir opératoire ou procédural
   c) QUAND : le savoir contextuel ou circonstanciel

Comment l'enseignement consiste à offrir le support externe au processus cognitif à construire, il doit rendre disponible les savoirs nécessaires et favoriser l'interaction de ces savoirs. La planification de l'enseignement résulte de l'identification du savoir à acquérir et de la conception de l'extériorisation de son exercice pour en supporter l'élaboration chez l'élève. Le CONTENU du cours devient alors premier. C'est lui qui définit le savoir à construire.

Voici, en trois étapes, les éléments dont il faut tenir compte dans le processus de planification d'un cours. Tout d'abord, il faut analyser les conditions qui définiront le cours à donner. Ensuite, il faut élaborer sa méthode d'enseignement. Enfin, on doit prévoir l'évaluation des effets de l'application de sa méthode.

A) L'ANALYSE DES CONDITIONS

Essentiellement, les conditions d'un cours sont définies par le CONTENU (ce qu'il y a à apprendre) et par les ÉLÈVES (ceux qui ont à faire les apprentissages). Il y a certes d'autres conditions, comme la disponibilité d'équipements ou le matériel, l'horaire, les événements, l'atmosphère de l'école, etc. Ces dernières conditions ne seront pas traitées dans le cadre de la planification première ou lointaine de l'enseignement. Elles ont été réservées à la planification plus immédiate de l'intervention. Nous ne tiendrons compte ici que du contenu et de caractéristiques générales des élèves.

1 - LE CONTENU

Le programme d'étude détermine pour chaque cours un certain contenu, une matière et certains savoirs à acquérir. Ce sont ces savoirs, en rapport avec les compétences à développer, qui déterminent les capacités cognitives à développer. Dans un premier temps, il faut identifier les savoirs qui constitueront le contenu du cours et en faire l'analyse pour s'assurer qu'ils permettent effectivement l'atteinte des objectifs du cours.

a) Le choix du contenu

C'est le programme d'étude qui permet d'identifier l'objet de l'apprentissage. Pour s'assurer de la qualité du contenu, de la matière à apprendre, on peut consulter les manuels existants et faire le relevé des savoirs les plus fréquemment abordés dans le domaine d'étude à couvrir. On peut aussi consulter les plans de cours produits dans le réseau des collèges.

b) L'analyse du contenu

Tout en considérant les compétences à développer, on identifie les savoirs propositionnels (ceux qui décrivent la réalité). On classe ensuite ces savoirs en informations, en concepts et en principes. On vérifie ensuite la présence de savoirs opératoires (ceux qui déterminent des procédures, des algorithmes, des séquences, des méthodes heuristiques...). On s'assure que les savoirs opératoires nécessaires aux compétences visées sont présents. On regroupe enfin les savoirs circonstanciels, ceux qui permettent d'identifier les situations problématiques et les stratégies appropriées.

En fait, on recueille dans un premier temps ce qu'il faut savoir pour exercer les compétences visées par le cours. On fait ensuite l'analyse de ce qui a été recueilli pour s'assurer que tous les savoirs nécessaires ont été rassemblés.

A) L'ANALYSE DES CONDITIONS

Essentiellement, les conditions d'un cours sont définies par le CONTENU (ce qu'il y a à apprendre) et par les ÉLÈVES (ceux qui ont à faire les apprentissages). Il y a certes d'autres conditions, comme la disponibilité d'équipements ou le matériel, l'horaire, les événements, l'atmosphère de l'école, etc. Ces dernières conditions ne seront pas traitées dans le cadre de la planification première ou lointaine de l'enseignement. Elles ont été réservées à la planification plus immédiate de l'intervention. Nous ne tiendrons compte ici que du contenu et de caractéristiques générales des élèves.

1 - LE CONTENU

Le programme d'étude détermine pour chaque cours un certain contenu, une matière et certains savoirs à acquérir. Ce sont ces savoirs, en rapport avec les compétences à développer, qui déterminent les capacités cognitives à développer. Dans un premier temps, il faut identifier les savoirs qui constitueront le contenu du cours et en faire l'analyse pour s'assurer qu'ils permettent effectivement l'atteinte des objectifs du cours.

a) Le choix du contenu

C'est le programme d'étude qui permet d'identifier l'objet de l'apprentissage. Pour s'assurer de la qualité du contenu, de la matière à apprendre, on peut consulter les manuels existants et faire le relevé des savoirs les plus fréquemment abordés dans le domaine d'étude à couvrir. On peut aussi consulter les plans de cours produits dans le réseau des collèges.

b) L'analyse du contenu

Tout en considérant les compétences à développer, on identifie les savoirs propositionnels (ceux qui décrivent la réalité). On classe ensuite ces savoirs en informations, en concepts et en principes. On vérifie ensuite la présence de savoirs opératoires (ceux qui déterminent des procédures, des algorithmes, des séquences, des méthodes heuristiques...). On s'assure que les savoirs opératoires nécessaires aux compétences visées sont présents. On regroupe enfin les savoirs circonstanciels, ceux qui permettent d'identifier les situations problématiques et les stratégies appropriées.

En fait, on recueille dans un premier temps ce qu'il faut savoir pour exercer les compétences visées par le cours. On fait ensuite l'analyse de ce qui a été recueilli pour s'assurer que tous les savoirs nécessaires ont été rassemblés.

2 - LES ÉLÈVES

L'apprentissage étant la modification de capacités initiales, la connaissance des caractéristiques de départ des élèves est fort utile pour organiser le cours. Ces caractéristiques peuvent être résumées par la structure d'accueil ou les façons de concevoir et de traiter des situations et le niveau conceptuel ou le degré d'autonomie que permet la structure cognitive dans une situation d'apprentissage.

a) La structure d'accueil

Apprendre, c'est toujours surmonter une difficulté de pensée. Cette difficulté provient des caractéristiques de la structure cognitive qui nous sert au traitement de l'information ou à la gestion de notre conduite. La connaissance qu'a l'enseignant des façons de penser des élèves, des difficultés qu'ils éprouvent et surtout de ce qui contribue à modifier ces situations est déterminante dans la qualité de la planification. En fait, le cours doit répondre à des besoins réels des élèves. Cette connaissance de l'état de l'outil de pensée des élèves permet de déterminer l'ÉLABORATION de la matière à couvrir. Pour certains concepts, un simple rappel suffira; pour d'autres, complètement nouveaux, il faudra partir d'exemples concrets; pour un certain nombre, il faudra poursuivre l'apprentissage jusqu'à ce qu'ils soient associés à des procédures suivies avec aisance... C'est donc le point de départ, par rapport aux compétences visées, qui détermine non seulement le temps mais aussi l'ensemble des capacités à développer. Conséquemment, c'est la connaissance de la structure d'accueil qui détermine la complexité ou l'élaboration des apprentissages à prévoir.

b) Le niveau conceptuel

On peut planifier son cours plus ou moins "précisément", plus ou moins minutieusement. Le choix du niveau de contrôle des activités ne devrait pas dépendre du goût du professeur mais bien du besoin des élèves. Selon David Hunt (1971) l'individu peut accomplir une tâche si la structure d'organisation de cette tâche se trouve soit à l'intérieur (lorsque son niveau conceptuel lui permet de la gérer lui-même), soit à l'extérieur (lorsque l'activité est guidée par la planification et les directives fournies par un outil ou une personne). Ainsi, les élèves ayant un niveau conceptuel faible peuvent progresser dans un cours où le niveau d'épaulement est grand. Cela signifie que c'est le professeur qui a prévu toutes les étapes à franchir, qui fournit tous les outils au fur et à mesure où on en a besoin, qui donne des consignes précises sur les tâches et la manière de les accomplir. De même, les élèves ayant un niveau conceptuel élevé progressent mieux dans un cours où le niveau d'épaulement est faible. Cela signifie que le professeur aura prévu un déroulement d'ensemble, qu'il fera appel aux élèves pour planifier et

opérationnaliser des projets globaux. Évidemment, les élèves de niveau conceptuel moyen profiteront davantage d'un épaulement modéré.

La connaissance du niveau conceptuel détermine le niveau d'ÉPAULEMENT à offrir et conséquemment le niveau de raffinement de la planification.

B - L'ÉLABORATION DE LA MÉTHODE

Planifier son enseignement, c'est prévoir comment on s'y prendra pour que les apprentissages maintenant identifiés se fassent. La méthode résulte de trois stratégies distinctes : la stratégie didactique (l'ordre d'apparition des savoirs), la stratégie de médiation (les activités qui seront conduites en classe pour que les savoirs soient acquis), la stratégie d'étude (les activités personnelles que devront faire les élèves pour s'approprier les savoirs, en dehors des rencontres).

a) La stratégie didactique

Connaissant les contenus à couvrir et les apprentissages (ou modifications cognitives) qu'auront à faire les élèves, il faut maintenant concevoir dans quel ordre, sous quelle logique, s'organise le contenu du cours.

Dans un premier temps, il faut organiser de façon cohérente le contenu. Que ce soit à l'aide des réseaux de concepts ou à l'aide de n'importe quel mode de structuration, il faut donner sens à l'ordre dans lequel les savoirs seront abordés et l'importance relative de chacun.

Les questions didactiques sont les suivantes : "Que faut-il vraiment savoir ?" "Dans quel ordre ?" "Quels liens unissent ces savoirs ?" "Quel niveau de maîtrise est nécessaire à cette étape-ci ?" Somme toute : "Comment ces choses s'apprennent-elles ?" et "Jusqu'où doit-on mener l'apprentissage à cette étape-ci ?".

b) La stratégie de médiation

Ce n'est pas tout de savoir ce qu'on aura à apprendre et l'ordre dans lequel on le fera. Il faut aussi prévoir par quelles activités. C'est là le coeur de la planification : que feront les élèves pour apprendre ces choses ? C'est là que s'exerce le rôle de médiateur du professeur : il conçoit des activités ou tâches par lesquelles le savoir peut être construit par l'élève. Il s'agit de définir quelles activités constitueront l'enseignement. Ces activités doivent convenir à l'acquisition des savoirs

préalablement définis. Ces activités seront choisies également en fonction du niveau conceptuel des élèves.

c) La stratégie d'étude

Que devront faire les élèves pour faire les apprentissages ? À quel moment ? À l'aide de quel support ? Quel suivi faudra-t-il assurer à ces activités ? Il s'agit ici de prévoir les consignes de travail, les documents utilisés et le mode de contrôle des activités d'étude. Dans un épaulement faible, ce sont les évaluations qui contrôlent ces activités laissées à l'initiation de l'élève. Dans un épaulement fort, consignes, outils et compte-rendus sont prévus.

C - L'ÉVALUATION DES EFFETS

Dans sa planification on doit enfin prévoir comment seront recueillies les informations utiles pour juger de l'effet de la méthode développée et appliquée. Une méthode est appropriée si elle permet à la majorité des élèves de faire les apprentissages prévus, si ces apprentissages contribuent au développement de la compétence et de l'autonomie des élèves et enfin, si les élèves ont développé de l'intérêt pour l'étude de la matière du cours.

a) Les apprentissages

Si l'approche cognitive préfère concevoir l'apprentissage comme la modification d'une structure interne, elle ne reconnaît pas, pour autant, moins l'importance de la conduite pour juger de la qualité des apprentissages. Seuls les comportements sont observables. Cependant, ces comportements doivent être organisés en conduites intelligentes, en activités intentionnelles, pour révéler ou non la présence de diverses capacités cognitives. Ce que les examens devraient permettre d'observer, ce sont des résultats de conduites plus ou moins appropriées.

Il se peut que pour des fins formatives, le professeur ait besoin de faire le diagnostic des capacités absentes chez l'élève. La verbalisation, l'explication des choix de comportements est alors très utile.

Le comportement, pour servir l'évaluation, doit révéler la pensée, le processus de résolution de problème ou la compétence dans une situation. La difficulté du professeur est alors d'identifier les comportements susceptibles de manifester l'utilisation des capacités développées dans le cours.

b) Le développement

L'ensemble des apprentissages effectués devrait permettre un niveau de complexité plus grand dans les tâches gérées par l'individu lui-même. Ces apprentissages devraient rendre plus autonome. La vérification de l'évolution du niveau conceptuel peut fournir une indication sur le développement.

c) La satisfaction

L'implication personnelle dans l'apprentissage devrait être le résultat normal de l'enseignement. L'intérêt que révèle cet engagement dans l'étude peut être observé et permettre d'évaluer l'efficacité de l'enseignement dispensé.

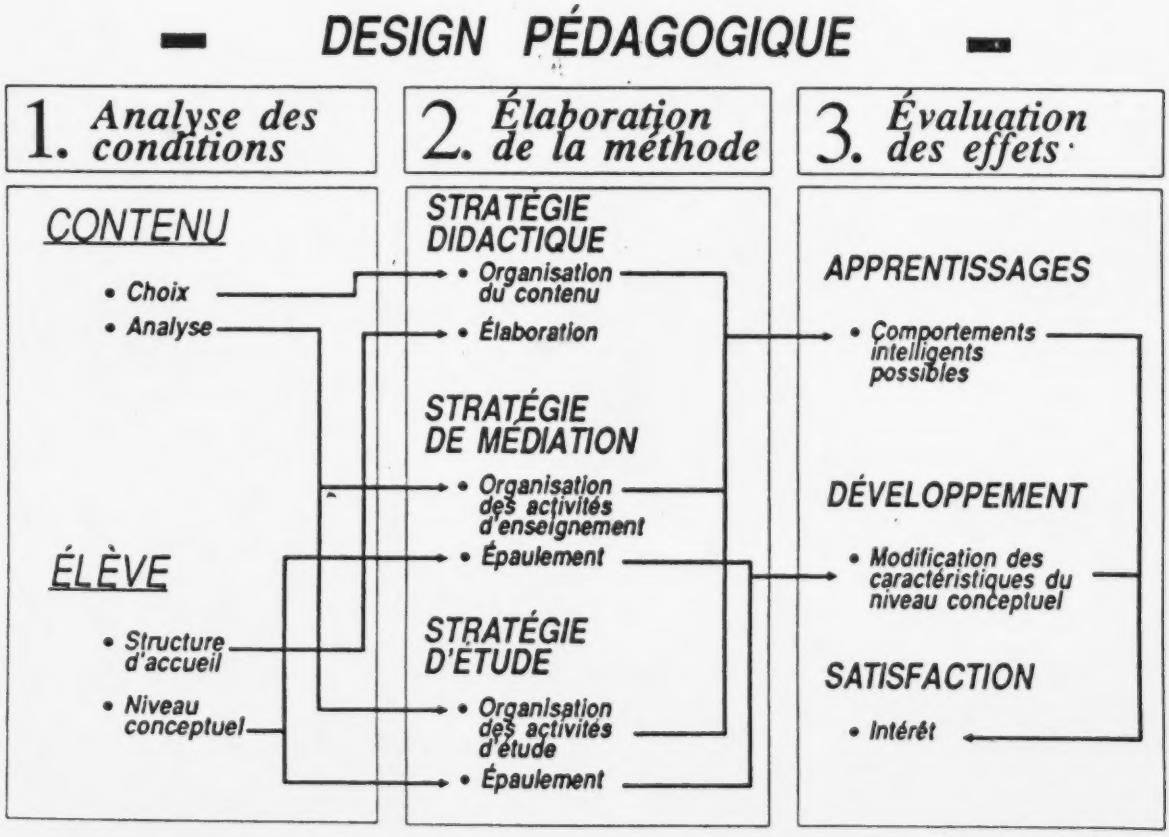
Les trois étapes précédentes devraient permettre la rédaction d'un plan de cours qui serve visiblement à guider l'activité de la classe.

III - CONSTRUIRE DES INSTRUMENTS ET DES MÉTHODES

Si on a une bonne idée de ce que serait une approche cognitive de la planification de l'enseignement, il faut reconnaître que nous ne disposons pas de tous les outils de travail dont nous aurions besoin.

Le présent colloque présentera différentes façons d'accomplir une ou l'autre des tâches de planification présentées précédemment. Les problèmes majeurs auxquels nous faisons face me semblent être les suivants :

1. l'identification des capacités exigées par un savoir donnée;
2. la formulation d'objectifs d'ordre cognitif;
3. la mise en rapport des capacités cognitives et des activités d'apprentissage;
4. l'identification des structures cognitives d'accueil;
5. les outils d'évaluation de la pensée.



III - CONSTRUIRE DES INSTRUMENTS ET DES MÉTHODES

Si on a une bonne idée de ce que serait une approche cognitive de la planification de l'enseignement, il faut reconnaître que nous ne disposons pas de tous les outils de travail dont nous aurions besoin.

Le présent colloque présentera différentes façons d'accomplir une ou l'autre des tâches de planification présentées précédemment. Les problèmes majeurs auxquels nous faisons face me semblent être les suivants :

1. l'identification des capacités exigées par un savoir donnée;
2. la formulation d'objectifs d'ordre cognitif;
3. la mise en rapport des capacités cognitives et des activités d'apprentissage;
4. l'identification des structures cognitives d'accueil;
5. les outils d'évaluation de la pensée.

CONCLUSION

L'approche cognitive considère la planification comme la création d'un instrument servant à guider une activité complexe. Face à l'enseignement le concept qui sous-tend toute la réflexion est celui de TÂCHE. En fait, enseigner serait proposer aux élèves des tâches qui sont susceptibles d'activer le processus d'apprentissage et le développement de capacités nouvelles spécifiques. Le problème de la planification de l'enseignement devient alors un problème de choix de tâches et d'organisation de celles-ci en séquence. Ce choix dépend du CONTENU à couvrir. C'est le contenu qui exige le développement de telle capacité ou de telle autre. L'analyse du contenu devient alors une opération déterminante dans le processus de planification.

Pour que la planification permette l'organisation des tâches d'apprentissage, il faut proposer un modèle cohérent qui permette des choix professionnellement justifiables. Il faut également fournir aux professeurs des instruments d'analyse à la fois simples et pertinents. C'est sans doute à la création de ces instruments que les cognitivistes auront à travailler avant de proposer une application de leur approche à la planification de l'enseignement qui soit acceptable par les enseignantes et les enseignants. Ce colloque proposera sans doute des pistes pour l'accomplissement de cette tâche.

D'autres colloques nous permettront sans doute de suivre le développement de l'approche cognitive et son application à la planification de l'enseignement.

RÉFÉRENCES

HOC, J.M., Psychologie cognitive de la planification, Grenoble, Presses universitaires de Grenoble, 1987.

HUNT, D.E., Matching Models in Education. The Coordination of Teaching Methods with Student Characteristics, Toronto, OISE, 1971.

POSNER, G., A Cognitive Science Conception of Curriculum and Instruction, Journal of Curriculum Studies, Vol.14 No.14, 1982 p.343-351.

REIGELUTH, C.M., Instructional-design theories and models : An Overview of their Current Status, Hilldale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, 1983.

JONES, B.F., Quality and equality through cognitive instruction, Educational Leadership, vol.43, no7, 1986, p.5-11.

ATELIER No 1

"Sciences cognitives et formation"

Par: Robert Brien

Sciences cognitives et formation
Collège Montmorency, mai 1993

Robert Brien, professeur,
Département de technologie de l'enseignement,
Université Laval.

1. INTRODUCTION

Le but de la science cognitive est de comprendre les comportements intelligents (Norman, 1981). Pour Herbert Simon, prix Nobel d'économie en 1978 pour ses travaux relatifs à la résolution de problèmes et un des pionniers de la science cognitive, celle-ci regroupe des domaines tels la psychologie cognitive, l'intelligence artificielle, la philosophie, la linguistique (Simon, 1981 a).[2] Après avoir présenté le concept de compétence dans une perspective cognitive, je montre comment des principes de sciences cognitives peuvent être appliqués dans la formulation des objectifs pédagogiques, la structuration du contenu d'activités de formation et le choix de techniques d'enseignement appropriées.

2. COMPETENCES HUMAINES

Lors de la formulation des objectifs de son cours, le formateur décrit les performances rendues possibles par la maîtrise des compétences qu'il veut faire acquérir. Lorsqu'il structure le contenu de son cours, il établit un ordre de présentation qui facilitera

---

[1] Ce texte a été présenté au Colloque du CIPTE en 1989. Voir aussi Brien (1990).

[2] On utilise les expressions "la science cognitive" ou "les sciences cogn itives" selon que l'on juge que l'intégration des disciplines mentionnées précédemment est réalisée ou pas.

l'acquisition des savoirs et des savoir-faire qui rendront possibles l'acquisition de compétences données. En effectuant le choix de méthodes et de médias d'enseignement appropriés, il recherche des moyens qui sont susceptibles de faire acquérir les compétences en question. Finalement, lorsque le formateur évalue ceux qui ont interagi avec son système de formation, il vérifie si les compétences envisagées sont acquises. Ce concept de compétence est un concept-clé de la préparation et de l'animation d'activités de formation. Les sciences cognitives offrent, à mon avis, un cadre privilégié pour l'analyse de ce concept.

Pour simplifier, on peut définir une compétence comme: "la capacité qu'a un individu d'accomplir une tâche donnée".[1] Si l'on veut être plus explicite, il faut toutefois préciser ce que l'on entend par "capacité" et par "accomplir une tâche donnée". Accomplir une tâche, dans le contexte des sciences cognitives, c'est changer, au moyen d'opérations appropriées, une situation existante en une situation désirée. Pour effectuer un tel changement il faut, en outre, que celui qui accomplit la tâche puisse: a) se représenter les situations existante et désirée, b) qu'il puisse concevoir un plan pour effectuer le changement, et c) qu'il puisse exécuter ce plan. Maîtriser une compétence c'est donc avoir la capacité de changer une situation existante en une situation désirée au moyen d'opérations appropriées

[1]Je fais allusion ici à des tâches complexes: celles dont l'accomplissement exige l'exécution d'un grand nombre d'opérations, à des tâches du type de celles que l'on rencontre généralement dans l'exercice d'un métier, d'un art ou d'une profession. Il peut s'agir, par exemple, de la tâche du plombier qui effectue une soudure à l'étain, de celle du comptable qui rédige un rapport d'impôt ou encore de celle de l'artiste qui peint un tableau.

ou, si l'on préfère, avoir la capacité de se représenter, lors de l'accomplissement d'une tâche donnée, des situations existante, intermédiaires et désirée, et pouvoir élaborer et exécuter le plan qui fera passer de l'une à l'autre. Mais à quoi réfère cette capacité qui permet à l'individu d'accomplir une tâche donnée? Cette capacité consiste en des ensembles de savoirs et de savoir-faire, généraux et particuliers, utilisés pour la représentation des situations existante, intermédiaires et désirée et pour l'élaboration et l'exécution de plans. Nous dirons donc, pour simplifier, qu'une compétence c'est ***un ensemble de savoirs et de savoir-faire, généraux et particuliers, utilisés lors de la planification et de l'exécution d'une tâche donnée***. Lorsque ces savoirs et ces savoir-faire sont activés, ils engendrent une performance.[1]

2.1 Types de compétences.

Pour des fins de commodité on peut classer les compétences en deux grandes catégories: les compétences du type reproduction et les compétences du type production, et s'intéresser ensuite à des sous-catégories de ces catégories principales.

En effet, si l'on considère l'accomplissement d'une tâche donnée comme supposant l'utilisation de savoirs et de savoir-faire, il nous faut convenir de

---

[1]La définition d'une compétence proposée ici entraîne une distinction importante suivant que les savoirs et les savoir-faire qui constituent la compétence sont activés ou non. Dans le premier cas, les savoirs et les savoir-faire sont à l'état de repos en mémoire à long terme. Dans l'autre cas, les savoirs et les savoir-faire sont activés; ils ont été repérés, des valeurs sont attribués aux variables qui les composent et les opérations que les savoir-faire renferment sont exécutés. (Voir Landa, 1974, au sujet de la distinction entre "algorithmic description" et "algorithmic process".)

l'existence de modalités de planification différentes lorsque le solutionneur connaît la séquence des savoirs et des savoir-faire à utiliser et lorsqu'il doit lui-même rechercher une telle séquence. Nous dirons que, dans le premier cas, le solutionneur possède une compétence du type reproduction. Il utilise alors, dans l'accomplissement d'une tâche donnée, un agencement connu de savoirs et de savoir-faire. Dans l'autre cas, le solutionneur possède une compétence du type production: il doit découvrir l'ordre dans lequel des savoirs et des savoir-faire doivent être utilisés pour accomplir la tâche. La recherche d'un ordre d'exécution suppose alors la maîtrise de savoirs et de savoir-faire d'un autre type, des heuristiques, que l'on peut considérer comme des règles de production d'un ordre supérieur dont le rôle principal est, entre autres, d'élaborer des plans pour la solution de problèmes.

Que les compétences soient du type reproduction ou du type production, les opérations qui les constituent peuvent être abstraites (ex: les opérations nécessaires pour résoudre une équation linéaire ou pour concevoir le plan d'un exposé), verbales (les opérations nécessaires pour transformer en phrases les idées que l'on veut communiquer), motrices (les opérations dont l'exécution suppose l'emploi de la musculature) ou consister en des agencements particuliers de ces trois types d'opérations. Examinons maintenant comment notre définition de ce qu'est une compétence peut influencer la façon dont on définit des objectifs pédagogiques, la structuration du contenu d'un cours et le choix de techniques d'enseignement.

2.2. La formulation des objectifs pédagogiques

Pour Mager (1962), un objectif pédagogique doit contenir un mot d'action qui décrit la performance attendue de l'étudiant, une description des conditions de réalisation de cette performance et un critère de performance. Nous croyons que ces composantes doivent demeurer dans la formulation d'un objectif, mais que celui-ci devrait être formulé en se concentrant davantage sur le contenu d'une compétence donnée[1]. Ainsi, un objectif devrait contenir la description de la situation actuelle ou initiale, c'est-à-dire la description de la situation qui existe au moment de l'activation de la compétence. L'objectif devrait mentionner si la tâche à accomplir requiert de celui qui l'accomplit une compétence du type reproduction ou du type production, et si la compétence sous-entend l'exécution d'opérations abstraites, motrices ou verbales ou de plusieurs de ces types d'opérations. Finalement, l'objectif devrait décrire la situation désirée ou le produit de l'accomplissement de la tâche.

3. LA STRUCTURATION DU CONTENU

3.1. Le concept de schéma.

Un des concepts-clés utilisé en sciences cognitives, et qui trouve de nombreuses applications dans la structuration du contenu d'activités de formation, est celui de "schéma". Un exemple facilitera la compréhension de ce concept.

Il vous est sans doute déjà arrivé, un jour ou l'autre, de stationner votre voiture sur le terrain d'un grand centre commercial et d'être dans l'impossibilité de la

---

[1]La façon de définir les objectifs pédagogiques que l'on propose ici se compare à celle que suggère Briggs, Gustafson et Tillman (1991). La différence réside dans le fait que nous nous situons carrément dans une perspective cognitive.

retrouver après avoir fait vos emplettes. Cet oubli peut s'expliquer par le fait que vous ayez omis, lors du stationnement, de formuler des propositions relatives aux particularités de l'endroit où vous avez stationné (ex. "ma voiture est en face de l'enseigne néon", "ma voiture est en dessous du deuxième lampadaire", etc). Autrement dit, vous avez omis, lors du stationnement, d'activer vos procédures d'encodage[1] et, comme il n'y a pas eu encodage, il ne peut y avoir repérage d'information au moment désiré. Mais à quoi peut ressembler ce processus d'encodage d'information pertinente et, plus spécifiquement, quelles sont les structures mnémoniques qui sont susceptibles d'être utilisées lors de cet encodage?

Pour simplifier, on peut postuler qu'un être humain a en mémoire un vaste répertoire de propositions générales du type "x ***est-en-face-de*** y", "x ***est-en-dessous-de*** y" etc. Lorsque nous encodons, nous activons ces propositions générales et affectons certaines valeurs aux variables qu'elles contiennent de sorte à fabriquer des propositions particulières du type: "ma voiture ***est-en-face-de*** l'enseigne néon", "ma voiture ***est-en-dessous-du*** deuxième lampadaire". Ces propositions ou structures de connaissances génériques, qui nous permettent de fabriquer des propositions particulières, on les appelle des schémas[2].

---

[1] Selon Tulving l'encodage "c'est le processus qui transforme un événement ou un fait en une trace mnésique" (Fortin et Rousseau, 1989).

[2] Les scientistes de la cognition réservent généralement le terme schéma à des unités cognitives plus considérables, comme on s'en rendra compte dans les lignes suivantes. Pour des fins de cohérence, nous considérons, à la manière de Rumelhart et de Ortony (1977), un schéma comme toute unité cognitive comportant des opérations et/ou des relations et des variables. (Voir aussi, à propos de l'utilisation des schémas dans l'enseignement, Howard (1987) et West, Farmer et Wolff (1991).

Mais les schémas ne servent pas qu'au montage de concepts ou de propositions, ils sont utilisés pour l'encodage d'autres types de connaissances tels les épisodes, les règles de production, les procédures et les heuristiques.

Pour bien saisir ce concept de schéma, il faut distinguer entre information venant de l'environnement, schémas et connaissances. Lorsqu'un individu interagit avec son environnement, il reçoit de l'information en vrac de cet environnement. Il assimile alors cette information à ses propres schémas et, de ce processus d'assimilation, naissent les connaissances de l'individu relatives à cet environnement. Lorsque l'individu possède les schémas nécessaires pour assimiler directement l'information qui lui est présentée, comme dans nos conversations de tous les jours, on dit qu'il apprend par "accrétion". Lorsque, pour saisir l'information qui lui est présentée, l'individu doit modifier ou combiner des schémas qu'il possède déjà, on dit qu'il apprend par "restructuration". Dans ce cas, l'apprenant doit, avant de pouvoir d'assimiler les nouvelles informations, bâtir de nouveaux schémas. C'est surtout ce dernier type d'apprentissage qui caractérise l'école. Dans le processus d'acquisition de connaissances, l'information venant de l'environnement sert d'intran, les schémas de l'individu sont utilisés pour encoder cette information, et il en résulte, en extran, des connaissances. Dès lors, on comprend que deux observateurs baignant dans le même environnement puissent former des connaissances différentes s'ils utilisent des schémas différents .

3.2. Tables des matières pédagogiques

Si l'on considère une compétence comme un ensemble de savoirs et de savoir-faire qui sont utilisés pour accomplir une tâche donnée, il faut s'interroger, lors de la structuration du contenu d'activités de formation, quant au matériel mental que l'apprenant devra posséder pour maîtriser une compétence donnée. D'une part, il faut que celui qui accomplit la tâche rendue possible par une compétence dispose des savoirs et des savoir-faire nécessaires pour se représenter la situation actuelle, la situation désirée ainsi que des situations intermédiares. Ces savoirs ou connaissances déclaratives sont les schémas déclaratifs, les concepts, les propositions, les épisodes et les blocs de connaissances dont on tentera de faciliter l'acquisition durant l'apprentissage ou qui figurent déjà dans le répertoire de l'apprenant. D'autre part, il faut que celui qui accomplit la tâche dispose de savoir-faire qui lui permettront de transformer une situation existante en une situation désirée. Ces savoir-faire sont des schémas déclaratifs, des règles de production, des procédures et des heuristiques. Une fois ces savoirs et ces savoir-faire identifiés on peut se demander dans quel ordre on peut les présenter pour en favoriser l'acquisition.

Une façon simple d'identifier les savoirs et les savoir-faire que devra posséder celui qui pourra accomplir une tâche donnée et, par la suite, de déterminer un ordre qui facilitera l'acquisition de compétences consiste à: a) décrire la démarche de l'expert lorsqu'il accomplit une telle tâche et b) d'identifier, dans la description, la situation actuelle, la situation désirée et les transformations qui permettent de changer la situation actuelle en la situation désirée. Par la suite, c) identifier les savoirs et les savoir-faire qui sont susceptibles d'être

utilisés pour représenter ces entités et, finalement, d) on bâtir la table des matières des savoirs et des savoir-faire à enseigner.

4. LE CHOIX DE TECHNIQUES D'ENSEIGNEMENT

Lorsqu'un individu ne dispose pas de la compétence qui lui permettrait d'accomplir une tâche donnée, il s'engage généralement dans des activités d'apprentissage. Il modifie alors sa structure cognitive[1] pour s'en donner une plus appropriée. Lorsqu'il a acquis les connaissances appropriées et qu'il peut exploiter ces connaissances dans l'accomplissement d'une tâche donnée, on dit qu'il a acquis une compétence.

Dans son volume, "The architecture of cognition", Anderson (1983) poursuit la réflexion de Fitts et Posner relative à l'acquisition de compétences motrices. Pour Anderson, les phases proposées par Fitts et Posner pour l'apprentissage de compétences motrices se comparent à celles pour l'apprentissage d'une compétence caractérisée par l'exécution d'opérations abstraites.

Dans une première phase (phase cognitive), des connaissances sont emmagasinées sous forme déclarative (sous forme de faits) par l'individu. S'il s'agit d'acquérir la compétence nécessaire à la conduite d'une automobile à embrayage manuel, par exemple, l'individu encode, au moyen des schémas dont il dispose, des propositions relatives à la position des différentes vitesses et aux principaux gestes à poser pour procéder aux changements de vitesse.

---

[1] L'expression "structure cognitive" est utilisée par Ausubel (1968) pour caractériser l'ensemble interrelié de concepts, de propositions, etc. qu'un individu possède.

Pendant la deuxième phase (phase associative), les connaissances acquises se précisent. L'individu apprend à utiliser dans l'ordre approprié les faits relatifs aux changements de vitesse. Ce n'est plus l'aspect déclaratif des connaissances qui prévaut à cette phase selon Anderson, mais leur aspect procédural. Les opérations des règles de production sont activées. Ce qui n'empêche toutefois pas que l'individu puisse conserver en mémoire les connaissances déclaratives qui ont servi à former les connaissances procédurales.

Dans une troisième phase (phase autonome), la compétence est raffinée ou rodée progressivement. Les procédures s'exécutent alors avec plus de souplesse, sans que l'individu ait à être conscient de leur exécution. Cette dernière phase, on s'en sera douté, pourra durer plusieurs années. C'est à ce niveau de compétence que l'on peut différencier le novice de l'expert. Il est alors intéressant de noter que, pendant cette phase, l'individu perd généralement sa compétence à verbaliser les faits emmagasinés dans la première phase.

Pour des raisons de commodité, nous considérons que, lors de l'acquisition d'une compétence, il y a ***motivation, montage et rodage.*** Lors de la motivation l'individu comprend l'avantage qu'il y a à fournir l'effort nécessaire à l'acquisition de la compétence. Pendant le montage il construit la nouvelle compétence: il acquiert les aspects déclaratif et procédural de la compétence. Pendant le rodage, il raffine la compétence nouvellement acquise jusqu'à atteindre le degré d'expertise souhaité.

4.1 Support à la motivation

Dans un premier temps, un écart est perçu par l'individu entre la réalité et ses attentes ou, si l'on préfère, entre sa structure cognitive actuelle et la structure cognitive désirée. Puisque l'individu réalise qu'il ne peut accomplir une tâche qui entraînerait éventuellement la satisfaction de ses besoins, sa motivation à apprendre s'accroît. Il est alors prêt à fournir l'effort nécessaire pour changer sa structure cognitive actuelle en une structure cognitive plus appropriée.

Pour faire acquérir une compétence, il faut donc que le concepteur et l'animateur d'activités de formation proposent d'abord un contenu qui réponde aux besoins de l'individu et que l'enseignement consiste en événements qui incitent la formation d'expectatives. La présentation des objectifs d'un cours et la description des avantages qu'entraînera l'acquisition de la compétence envisagée sont quelques-unes des actions qui inciteront à la formation des expectatives.

4.2 Support au montage

Puisque une compétence est constituée de savoirs et de savoir-faire qui sont activés lors de l'accomplissement d'une tâche donnée, le support à fournir pendant le montage de celle-ci consiste à amener l'apprenant à se représenter les situations initiales, intermédiaires et désirées au moyen des savoirs et des savoir-faire appropriés, et à l'inciter à combiner ces savoirs et ces savoir-faire. On présente alors des définitions, des énoncés en activant des schémas susceptibles d'aider l'apprenant à se représenter les diverses situations

nécessaires à l'accomplissement de la tâche de même que les règles de production appropriées. D'autre part, pendant le montage, on incite l'apprenant à encoder l'aspect procédural de la compétence au moyen d'exercices suivis de la rétroaction appropriée.

4.3. Support au rodage

Le montage de la compétence ne résulte, de fait, qu'en une esquisse de la compétence. Pour être de quelque utilité, celle-ci devra être raffinée. Ce sera par des exercices fréquents suivis de la rétroaction appropriée ou d'autres méthodes propres à l'activation de la compétence, que le concepteur et l'animateur d'activités de formation donneront l'occasion à l'apprenant de pratiquer la compétence.

4.4. Le choix de techniques d'enseignement

Plusieurs techniques d'enseignement peuvent être utilisées pour faciliter l'acquisition de compétences données. Certaines de ces techniques favorisent plus particulièrement l'acquisition de compétences du type reproduction[1] alors que d'autres semblent plus adaptées à l'enseignement de compétences du type production[2]. Certaines techniques favorisent l'encodage de l'aspect déclaratif de la compétence[3], d'autres sont adaptées à l'encodage de la partie

---

[1]Les exposés et les démonstrations figurent parmi les techniques qui sont le plus souvent utilisées pour faciliter l'acquisition de compétences du type reproduction.

[2]Les études de cas, les discussions, les simulations, la méthode des projets et le tutorat sont souvent utilisés pour favoriser l'acquisition de compétences du type production.

[3]Les exposés, les démonstrations, les textes didactiques peuvent être utilisés pour supporter l'encodage de connaissances.

procédurale et au rodage d'une compétence[1]. Ces techniques, lorsqu'elles sont utilisées adéquatement, permettent d'activer les processus mentaux appropriés. (Voir Brien (1990) pour plus de détails sur le choix de techniques d'enseignement appropriées).

5. CONCLUSION

J'ai tenté de montrer, dans ce bref exposé, comment des données relativement simples des sciences cognitives étaient susceptibles d'être appliquées dans la conception d'activités de formation. Les suggestions faites ne prétendent pas à la rigueur de théories mathématiques, comme la plupart des modèles dont elles sont tirées d'ailleurs, mais si les quelques suggestions qui sont proposées réussissent à susciter de l'intérêt pour la nouvelle science cognitive son but aura été atteint.

6. BIBLIOGRAPHIE

Anderson, J. R. (1983). The architecture of cognition. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: a cognitive view. New York: Holt Rinehart and Winston.

Brien, R. (1989). Design pédagogique: introduction à l'approche de Gagné et de Briggs: (2 ième éd.) Québec, P.Q. Canada: Les Editions Saint-Yves Inc.

---

[1]Les textes programmés, les jeux éducatifs, les discussions, la méthode des cas, les simulations, la méthode des protocoles, les jeux de rôles peuvent être utilisés pour faciliter l'encodage de la composante procédurale d'une compétence et son rodage.

Brien, R. (1990). Science cognitive et formation. Sillery, Québec: Les Presses de l'Université du Québec.

Briggs, L., Gustafson, K. L. et Tillman, M. H. (1991). Instructional design: Principles and applications. New Jersey: Educational Technology Publications.

Fitts, P. M. et Posner, M. I. (1967). Human Performance. Belmont, Calif.: Brooks Cole.

Fortin, C. et Rousseau, R. (1989). Psychologie cognitive: une approche de traitement de l'information. Québec: Presses de l'Université du Québec.

Howard, R. W. (1987). Concepts and schemata: An introduction. Artillery House, Artillery Row, London: Cassell Educational.

Intellectica, (1984). Bulletin de liaison de l'Association pour la Recherche Cognitive, France, no 10.

Landa, L. N. (1974). Algorithmization in learning and instruction. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications.

Mager, R.F. Comment définir des objectifs pédagogiques. (2e ed.) (J. Decote trad.). Paris: Bordas, 1977 (Publ. orig., 1962).

Norman, D. A. (1981). Perspectives on Cognitive Science, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum Associates.

Rumelhart, D.E. et Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory, Schooling and the acquisition of knowledge, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum Associates.

Simon, H.A. (1981) Cognitive Science: The newest science of the artificial. In Perspectives on Cognitive Science, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum Associates.

West, C. K., Farmer, J. A. & Wolff, P. M. (1991). Instructional designs: Implications from cognitive science. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

ATELIER No 2

"L'apprentissage et la formation selon le modèle Fractal, les opération mentales de la pensée"

Par: Jan Palkiewicz

Jan T. Palkiewicz, Ph.D.
Professeur titulaire
Université du Québec à Montréal
Sciences de l'Education

INTRODUCTION

Nous assistons, en cette fin de siècle, à une profonde remise en question politique, économique, sociale et culturelle. L'université n'échappe pas à cette révolution : étudiants et professeurs questionnent les traditions, souvent séculaires, qui nous ont été léguées par l'Europe. Parmi les sujets en litige nous trouvons la relation professeurs-étudiants, la nature et la forme des cours, et surtout les finalités de la formation supérieure elle-même. L'origine de ce questionnement est, bien sûr, l'émergence d'un nouvel ordre mondial, mais aussi les nouveaux cadres de référence philosophiques, épistémologiques, psychologiques et sociologiques.

Dans les pages qui suivent, nous abordons successivement : l'enseignement supérieur, le modèle fonctionnel des opérations mentales, l'apprentissage vue dans cette perspective, les cours de l'enseignement supérieur et leur planification.

L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

L'enseignement supérieur, comme tout enseignement du reste, traduit une certaine conception, une signification, que nous nous faisons de la relation qui s'établit entre les projets des étudiants et les projets de la société dans laquelle vivent ces derniers. Or, les projets qu'ils soient ceux des étudiants ou de la société, peuvent être vus dans une perspective immédiate, fermée et convergente ou dans une vision lointaine, ouverte et divergente. Selon J.L.Lemoigne (1977), l'articulation des projets de l'étudiant avec les projets de la société peut être interprétée soit comme une adaptation, soit comme une évolution. (Figure 2).

FIGURE 2

ADAPTATION ET DEPASSEMENT

		PROJETS DE SOCIETE	
		IMMEDIATS	LOINTAINS
PROJETS DE L'ETUDIANT	IMMEDIATS	ADAPTATION PAR AUTO-REGULATION	ADAPTATION PAR FORMATION
	LOINTAINS	ADAPTATION PAR APPRENTISSAGE	DEPASSEMENT PAR TRANS-FORMATION

Cette vision rejoint l'idée de Lucien Goldman (1978). Selon cet auteur, l'homme est caractérisé par une double dimension : une dimension d'adaptation, condition de sa survie et une dimension de dépassement, condition du maintien de son identité.

L'enseignement supérieur poursuit donc une double mission : une mission d'adaptation par l'auto-régulation, l'apprentissage et la formation et une mission de dépassement de cette adaptation par une évolution structurelle, une "trans-formation" par le dépassement.

L'adaptation par auto-régulation est une adaptation organisationnelle qui dépasse l'objet de cette communication. L'adaptation par l'apprentissage qui met en relation les projets divergents, à long terme, de l'étudiant, avec les projets immédiats de la société, est une adaptation fonctionnelle : pour survivre, l'étudiant doit "apprendre" les acquis intellectuels, culturels et techniques de la société d'aujourd'hui.

L'adaptation par la formation, qui met en relation les projets immédiats et convergents de l'étudiant avec les projets divergents et lointains de la société, est une adaptation structurelle; pour survivre dans la société de demain, l'étudiant doit développer en lui les instruments d'adaptation à des "inconnues", des situations probables et même impensables à l'heure actuelle. C'est une structure permettant la résolution de problèmes encore inconnus. Enfin, l'évolution structurelle mettant en relation les projets divergents de l'étudiant avec les projets divergents et lointains de la société est, non plus une adaptation, mais un dépassement dans une "trans-formation".

L'apprentissage dont il est question dans l'enseignement supérieur pourrait être défini comme :

> "un processus actif, constructif, cumulatif qui se produit lorsque l'apprenant traite activement l'information, modifiant ainsi sa structure de connaissances."

Cette définition appelle des commentaires et des précisions que l'on trouvera dans un livre actuellement en préparation. Disons, cependant, qu'un tel apprentissage dépasse la simple mémorisation du contenu d'un manuel ou de notes de cours d'un professeur. Il s'agit d'une adaptation fonctionnelle par la modification de sa structure de connaissances. Le modèle fonctionnel des opérations mentales, exposé plus loin, éclairera cette notion de structure des connaissances constituée par un ensemble de "schémas" (Beau, Fly, Jones, (1987): Lemonnier, (1982); Rumelhart, (1980). Ces derniers peuvent être très rudimentaires, ne comportant que quelques indices ou bien très sophistiqués, prenant la ~~forme~~ d'un véritable réseau de concepts agencés selon des relations d'implication, d'inclusion ou de corrélation. Il y a donc des niveaux d'apprentissage allant de la simple saisie d'information, à leur appropriation, en passant pas une organisation plus ou moins structurée, et une rationalisation plus ou moins logique. Le traitement de l'information dont il est question dans la définition suppose un grand nombre d'opérations mentales dont l'inférence est l'une des principales.

L'enseignement supérieur suppose aussi une formation qui est une adaptation structurelle. Ainsi que l'apprentissage, nous pourrions la définir comme :

> "un processus actif, constructif, cumulatif
> qui se produit lorsque l'étudiant modifie
> sa structure cognitive opératoire."

Nous distinguons donc la structure cognitive opératoire et la structure de connaissances. Cette dernière est un produit, alors que la première est un processus. La structure cognitive est constituée par des structures génétiques et héréditaires auxquelles se greffent tout au

long de l'existence des structures épigénétiques acquises par apprentissage (Paillard, (1985). Il y a donc une action en retour entre apprentissage et formation.

La formation peut se réaliser selon deux approches curriculaires: l'approche comportementale et l'approche instrumentale. Dans la première on cherche à développer des comportements prédéfinis dictés par tel ou tel emploi. C'est une formation convergente, très sécuritaire, appréciée par les entreprises de production. La seconde cherche à développer des instruments mentaux qui rendent apte à résoudre des problèmes, à s'adapter à des situations nouvelles. C'est une formation divergente, ouverte, qu'attendent trouver chez les étudiants, les entreprises de service, les postes de responsabilité. La formation dans l'enseignement supérieur est de cette deuxième catégorie. Elle pourrait avoir une finalité quadruple : une formation scientifique, une formation culturelle, une formation technologique et une formation morale. Chacune de ces formations reçoit une attention plus ou moins grande, mais on les retrouve toutes dans tous les champs du savoir.

Dans la formation scientifique, il s'agit du développement d'un ensemble d'habiletés intellectuelles reconnues par la communauté scientifique :

- habileté de saisir des régularités dans la réalité observée directement ou par l'intermédiaire de la documentation.
- habileté à conceptualiser les données d'observation dans un modèle théorique hypothétique, donc habileté à formuler des hypothèses vérifiables.

. habileté à vérifier empiriquement ce modèle et donc de porter un jugement, une critique rationnelle selon des méthodes reconnues.

. habileté à synthétiser les données recueillies et à les communiquer selon les normes établies, ce qui suppose l'habileté d'appropriation et de restructuration de ses connaissances.

En somme, il s'agit de l'habileté générale de comprendre et d'effectuer une démarche scientifique.

Dans la formation culturelle, l'enseignement supérieur cherche à développer :

. l'habileté à communiquer sa pensée et donc la maîtrise de la langue maternelle et d'une ou plusieurs langues étrangères.

. l'habileté à saisir la dimension historique de l'expérience humaine dans le champ du savoir concerné.

. l'habileté à s'ouvrir aux diversités ethniques et culturelles.

. l'habileté à interpréter les événements qui marquent l'existence humaine.

. l'habileté à utiliser les véhicules culturels : littérature, peinture, sculpture.

Dans la formation technologique, l'enseignement supérieur cherche à développer :

. l'habileté à saisir les concepts de base d'un champ de savoir.

. l'habileté à saisir la logique des processus technologiques utilisés.

. l'habileté à juger ce qui est pertinent dans une situation donnée.

. l'habileté à intégrer dans sa profession les nouvelles technologies.

Dans la formation morale, l'enseignement supérieur cherche à développer :

. l'habileté à prendre en charge son propre développement.

. l'habileté à s'engager avec responsabilité dans les projets sociaux, politiques et économiques.

. l'habileté à trouver en soi les références d'un comportement respectant la dignité humaine.

La relation entre les projets divergents de l'étudiant et les projets divergents de la société se traduit par un dépassement dans une évolution structurelle qui est une "trans-formation". Nous aborderons cet aspect dans la dernière partie de cette communication.

Les quatre axes ainsi résumés pourraient constituer ce qui est considéré actuellement comme formation fondamentale. Mais cette formation ne prend son véritable sens que par rapport à un cadre de référence, une représentation, un modèle du fonctionnement de la personne humaine.

LE MODELE COGNITIVISTE DU TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Le modèle qui prévaut actuellement dans les études sur les activités mentales repose sur le paradigme du traitement de l'information (Rumelhart, 1980; Anderson, 1983; Gagné, 1985; Beau, Fly, Jones, 1987).

L'information, sous forme d'énergie physique, est captée par les récepteurs qui envoient, au cerveau, des signaux sous forme d'impulsions électrochimiques. Des récepteurs, l'impulsion nerveuse se dirige vers les registres sensoriels dans le système nerveux central (SNC), formant des représentations. Une faible fraction des informations est conservée dans la mémoire à court terme (MCT), où elle est codée pour être emmagasinée dans la mémoire à long terme (MLT). L'encodage est un processus de transformation dans lequel l'information nouvelle est intégrée à l'information déjà acquise. Pour être utilisée, cette information doit être rappelée et envoyée au générateur de réponses qui organise la séquence des réponses et guide les effecteurs. Ce modèle peut donc être comparé à un ordinateur.

LE MODELE FONCTIONNEL DES OPERATIONS MENTALES DE LONERGAN (1978) ET ANGERS (1985)

Les opérations dont parle Lonergan (1978) sont celles de voir, entendre, toucher, sentir, goûter, chercher, imaginer, comprendre, juger, délibérer, parler et écrire. Elles ont des caractéristiques particulières :

> "En premier lieu, les opérations énumérées dans la liste qui précède sont transitives. Elles ont des objets. Elles sont transitives non seulement au sens grammatical - qu'elles sont désignées par des verbes transitifs, mais également au sens psychologique - que c'est par l'opération qu'on devient conscient de l'objet."
>
> (Lonergan, 1978, p.20)

> "En deuxième lieu, les opérations de la liste sont celles d'un agent, qu'on appelle le sujet. L'agent est sujet non seulement au sens grammatical - qu'il est désigné par un nom sujet de ces verbes qui, à la voix active, signifient les opérations, mais il est également sujet au sens psychologique - qu'il agit consciemment."
>
> (Lonergan, 1978, p.20)

> "En troisième lieu, par introspection, c'est-à-dire le processus d'objectivation des contenus de la conscience - nous allons des données des sens - aux affirmations portant sur les choses sensibles - et aux affirmations portant sur le sujet conscient et ses opérations."
>
> (Lonergan, 1978, p.21)

"Il faut distinguer, en quatrième lieu, différents niveaux de conscience et d'intentionnalité.

Au niveau empirique, nous sentons, percevons, imaginons, éprouvons, parlons, bougeons. Au niveau intellectuel, nous cherchons, parvenons à comprendre, exprimons ce que nous avons compris, dégageons les présuppositions et les implications de notre expression. Au niveau rationnel, nous réfléchissons, arrangeons les éléments de preuve, prononçons un jugement sur la vérité ou la fausseté, la certitude ou la probabilité d'une affirmation. Et au niveau de la responsabilité, nous sommes confrontés à nous-mêmes, à nos propres opérations, à nos propres buts, et nous délibérons ainsi sur des actions possibles, les évaluons, prenons des décisions et les mettons en pratique."

(Lonergan, 1978, p. 22)

"En cinquième lieu, tout comme des opérations différentes produisent chez le sujet des modes de conscience qualitativement différents, ainsi elles produisent des visées qualitativement différentes.

La différence la plus fondamentale entre les modes de visée réside toutefois dans ce qui distingue le mode catégorial et le mode transcendantal. Les catégories sont des déterminations. Elles ont une dénotation limitée. Elles varient avec les variations culturelles.

Les transcendantaux, en revanche, sont compréhensifs en connotation, illimités en dénotation, invariables à travers les changements culturels."

(Lonergan, 1978, p. 24)

"Nous devons maintenant, en sixième lieu, distinguer objets élémentaires et objets composés, connaissance élémentaire et connaissance composée. Connaissance élémentaire signifie toute opération de connaissance telle que voir, entendre, comprendre, et ainsi de suite. Objet élémentaire désigne ce qui est visé dans la connaissance élémentaire. Connaissance composée signifie la conjonction de plusieurs actes de connaissance élémentaire formant un unique processus de connaissance. Objet composé désigne l'objet construit par la combinaison de plusieurs objets élémentaires.

(Lonergan, 1978, p. 25)

> "En septième lieu, pour connaître le bien, l'esprit humain doit connaître le réel; pour connaître le réel, il doit connaître le vrai; pour connaître le vrai, il doit connaître l'intelligible; pour connaître l'intelligible, il doit prêter attention aux données.
>
> Notons, en terminant, que le schème fondamental d'opérations conscientes et intentionnelles est dynamique.
>
> (Lonergan, 1978, p. 26)

LE MODELE INTEGRE DES OPERATIONS MENTALES DE JAN PALKIEWICZ (1992)

Ce modèle s'inspire d'un paradigme néo-cognitiviste : signification - connaissance - opérations (SCO). Ce paradigme stipule que l'homme cherche continuellement à donner un sens (S) au monde extérieur qui l'entoure et au monde intérieur de sa personnalité. Pour assurer la cohérence de sa vie avec le sens qu'il lui donne, l'homme construit mentalement des représentations et des connaissances (C) qui lui permettent de s'adapter et de se dépasser. L'élaboration des représentations et des connaissances se fait au moyen d'opérations mentales (O).

Toute sa vie l'homme cherche à atteindre des objectifs qui ont pour lui une signification. Les gratifications biologiques ne sauraient à elles seules le satisfaire (Hill, 1970). Selon Atlan (1974) :

> "Ces mécanismes de fabrication de sens, là ou il n'y avait pas...obéissent à une logique de l'apprentissage adaptatif qui semble enracinée dans les principes mêmes de l'organisation biologique en tant qu'il s'agit d'auto-organisation."
>
> (Atlan, 1974, p. 197)

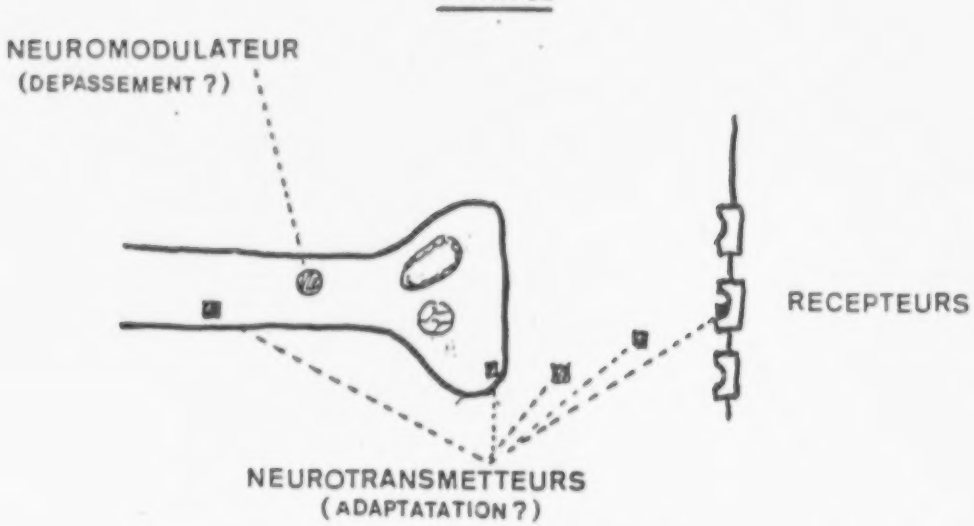
Le modèle de Palkiewicz (1992) intègre les quatre niveaux d'opérations mentales de Lonergan (1978), mais il cherche dans les données neurobiologiques actuelles un complément de justification aux fondements anthropologiques, psychologiques et philosophiques de Lonergan. C'est dans la programmation génétique que l'on trouve l'instinct de survie qui porte l'homme à s'adapter à son environnement, aussi bien que l'instinct de conservation de son identité humaine, qui est caractérisée par le dépassement. Ainsi, on trouve dans les gènes la double dimension qui caractérise l'homme : la dimension d'adaptation, condition de sa survie et la dimension de dépassement, condition de maintien de son identité individuelle et collective (Goldman, 1977).

Dans l'état actuel de nos connaissances, les opérations mentales s'effectuent au niveau des synapses (Changeux, 1992). Selon Hans Kosterlitz et John Hugues (1978), il y aurait des neurotransmetteurs, surtout à base d'acétylcholine et des neuromodulateurs à base d'enképhaline. Les neurotransmetteurs assureraient la transmission d'information, alors que les neuromodulateurs agiraient sur les neurotransmetteurs et les cellules réceptrices. Cette hypothèse soutiendrait l'idée de Lonergan d'opérations mentales catégoriales et d'opérations mentales transcendantales qui orienteraient les premières.

Mais les opérations mentales ne résultent pas uniquement de la transmission des neurotransmetteurs. Les opérations nécessitent l'action d'un courant électrobiologique, l'action des cellules réceptrices et l'intégration des données à l'intérieur de la cellule nerveuse.

FIGURE 3

SUPPORT NEUROLOGIQUE DES OPERATIONS MENTALES



Les connaissances sont des structures résultantes des échanges entre le système neuronal central (SNC) et l'environnement grâce aux opérations mentales.

La structuration interne est la résultante de deux composantes distinctes : d'une part, la structure globale prédéterminée génétiquement qui représente l'infrastructure, et d'autre part, le développement de

structures épigénétiques sous l'influence de l'environnement externe et interne. Ceci suppose un équilibre dynamique métastable dans les échanges d'information entre le SNC et le milieu (Paillard, 1985). Cependant, comme le dit Lonergan, 1991, p. 52), "cela ne se produit pas avec l'automatisme d'un processus naturel, mais consciemment, intelligemment, rationnellement".

Pour traiter l'information nous disposons, selon Pouchkine (1971) d'un double langage : un de ces langages (Ls) se compose de symboles et des relations entre ces symboles. Les méthodes d'utilisation des symboles sont déterminées; il en est de même de l'ensemble des relations entre les symboles. C'est à l'aide de ce langage que sont construits les schèmes logiques. Le second langage (Lm) se compose des caractéristiques des objets du monde extérieur et des caractéristiques permettant de bâtir à l'intérieur du sujet une représentation analogue de l'arrangement statistique des différents objets. Ce langage dynamique des analogies permet de découvrir de nouvelles propriétés dans les éléments de l'environnement et d'établir des relations encore inconnues. Ces analogies avec leurs relations constituent des représentations. L'ensemble de ces représentations caractérise le second langage. Il permet d'ouvrir la dynamique de la création de nouvelles relations. Ce langage ne peut, cependant, confirmer les résultats de l'activité mentale car il n'apparaît que dans le passage du potentiel à l'acte. Lm ouvre, montre les propriétés, les relations, les liens; Ls les formule, les établit, détermine la suite dans un schème. Les deux langages sont complémentaires. Sans Lm, l'homme serait très efficace mais non créatif; sa conduite serait entièrement déterminée. Il serait semblable à la machine électronique..

Les données expérimentales (Pouchkine, 1971) permettent d'avancer que le langage Lm obéit à un système hiérarchique à plusieurs niveaux.

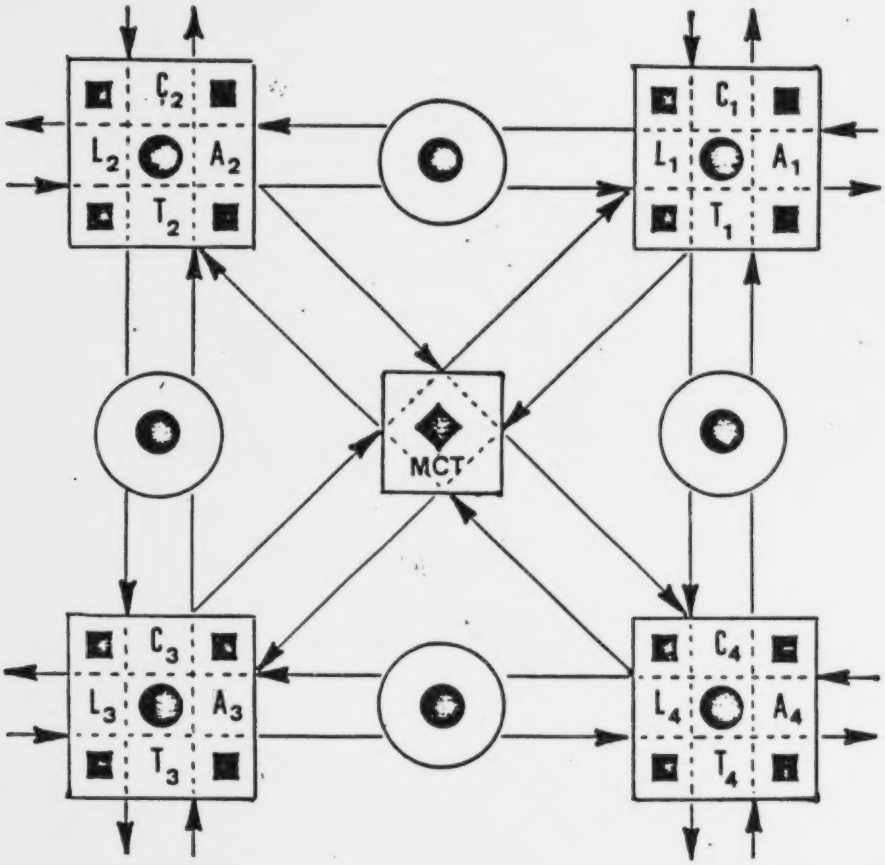
Dans un premier niveau, lié aux éléments du monde extérieur, il accomplit le processus de construction des représentations. La principale caractéristique des représentations de ce niveau est qu'ils possèdent potentiellement l'ensemble des caractéristiques de telle ou telle situation concrète. Au deuxième niveau, les représentations construites précédemment se mettent en relation avec les représentations déjà existantes dans la mémoire. Dans cette opération, le nombre des propriétés des premières représentations est réduit, mais ce qui reste est davantage orienté vers la réalisation des buts du sujet. Au troisième niveau ne subsiste que le langage des relations, ce qui donne à la représentation très peu de propriétés primitives : c'est le niveau de l'abstraction. Enfin au dernier niveau, les stratégies d'action s'élaborent à partir des relations construites au niveau précédent.

Les opérations des quatre niveaux donnent des connaissances, connaissances empiriques, conceptuelles, rationnelles et décisionnelles, emmagasinées dans des mémoires à long terme délocalisées : mémoire épisodique, mémoire sémantique, mémoire procédurale et mémoire stratégique.

Le système central, selon ce modèle, comporterait des opérations cognitives de quatre niveaux, des opérations métacognitives, la connaissance de la connaissance, par une sorte de "duplication" de la structure de connaissance.

FIGURE 4

MODELE INTEGRE DES OPERATIONS MENTALES (J.T.PALKIEWICZ, 1992)



Opérations mentales en mode transcendantal (dépassement)

Mémoires à long terme

A Opérations affectives en mode catégorial (adaptation)

C Opérations cognitives en mode catégorial (adaptation)

T Opérations comportementales en mode catégorial (adaptation)

L Opérations langagières en mode catégorial (adaptation)

Cette connaissance de la connaissance doit être distinguée de la conscience elle-même :

> "La connaissance de soi est la structure doublée; c'est l'expérience, la compréhension, le jugement portant sur l'expérience, la compréhension et le jugement. La conscience, d'autre part, n'est pas l'expérience de la connaissance, c'est-à-dire l'expérience de l'expérience, de la compréhension et du jugement".
>
> (Lonergan, 1991, p.54)

C'est au quatrième niveau de la métaconnaissance que nous retrouvons la planification, le contrôle, la gestion de notre "entreprise intellectuelle", selon l'expression de Pinard-Lefebvre (1987).

Dans la Figure 4 nous distinguons, fonctionnellement, les opérations d'adaptation des opérations de dépassement. De même nous attirons l'attention sur les opérations de la mémoire à court terme et les opérations affectives.

L'APPRENTISSAGE SELON LE MODELE FONCTIONNEL DES OPERATIONS MENTALES

Nous avons déjà donné une première définition de l'apprentissage en partant de la formation de l'enseignement supérieur. Abordons plus en détail cette vision de l'apprentissage.

L'apprentissage, avant d'être une construction de la connaissance, est d'abord une construction en soi. L'essence de l'être, au niveau élémentaire, n'est pas caractérisée par une spécificité particulière de la substance : nous sommes tous formés par les mêmes électrons, protons et neutrons. Ce qui constitue

notre spécificité c'est leur arrangement singulier, leurs relations, leur structure. Or, dans l'apprentissage, nous greffons sur nos structures génétiques des structures épigénétiques inédites qui font que deux personnes ne seront jamais identiques à tous les points de vue. Nous constatons cette "différenciation" et cette "diversification" chez nos étudiants dont l'apprentissage est significatif : nous les voyons se transformer de semaine en semaine. Depuis des années, je note dans mon journal de bord, ces transformations, non seulement intellectuelles, mais aussi affectives, sociales et même physiques.

Apprendre, c'est construire la connaissance à travers ce que nous sommes. L'apprentissage prend ainsi une coloration particulière due à nos expériences passées et à notre manière spécifique de saisir les données, de les traiter et de les communiquer, manière spécifique que nous appelons style cognitif.

Ainsi compris, l'apprentissage est fortement conditionné par nos structures affectives du réseau réticulaire ascendant et descendant. En particulier, le processus d'apprentissage est influencé par notre caractère, notre manière héréditaire d'être, d'agir et de réagir. En quoi consiste précisément le processus d'apprentissage ? Il est un mode de penser. Comme dans la pensée nous retrouvons les mêmes opérations hiérarchisées :

. opérations de la pensée empirique <u>d'élaboration</u>
(identifier, nommer, décrire)

. opérations de la pensée conceptuelle <u>d'organisation</u>
(classer, relier, ordonner)

. opérations de la pensée rationnelle <u>de justification</u>
(analyser, inférer, argumenter)

. opérations de la pensée décisionnelle <u>d'appropriation</u>
(intégrer, synthétiser, décider, agir)

Le même processus se retrouve dans l'apprentissage individuel et dans l'apprentissage collectif en petits et grands groupes. C'est ainsi que les étapes de l'apprentissage par problème (A.P.P.) peuvent être juxtaposées aux étapes d'élaboration, d'organisation, de justification et d'appropriation.

La tradition behavioriste a grandement contribué à une structuration logique des cours selon une séquence bien définie : choix d'objectifs à atteindre, structuration des contenus, élaboration des stratégies d'enseignement appropriées et prévisions du mode d'évaluation. Dans cette planification, l'accent est mis sur l'enseignement. Le professeur se préoccupe de la manière dont se déroulera l'enseignement laissant aux étudiants la préoccupation de l'apprentissage lui-même.

Dans l'esprit du modèle fonctionnel des opérations mentales, la préoccupation principale du professeur est l'apprentissage, c'est-à-dire la construction des connaissances que vont réaliser les étudiants durant le cours lui-même. La définition de l'enseignement prend donc une autre signification: enseigner, c'est faire apprendre d'une façon explicite. L'emphase est mise sur les opérations mentales des quatre niveaux que vont effectuer les étudiants grâce aux activités qui leur seront proposées durant le cours. Ces activités d'apprentissage, leurs objectifs, leur objet et leur réalisation sont donc le pivot de la nouvelle pédagogie.

L'objectif principal des activités d'apprentissage est la construction de schémas intégrateurs. Que sont ces schémas intégrateurs ? Ce sont des modèles constamment restructurés de la réalité. La réalité est, soit perceptuelle, soit théorique, soit exprimant l'intériorité, soit enfin, la spiritualité. Ces quatre réalités sont irréductibles les unes aux autres selon B. Lonergan (1978).

Quant aux schémas intégrateurs, ils sont de différentes formes: descriptifs, interprétatifs, logiques, procéduraux ou orientés vers l'action. Nous les appelons "intégrateurs" car c'est autour d'eux que sont regroupés les différents indices qui donnent une signification à la réalité. Les schémas intégrateurs sont sans cesse modifiés au rythme de nos expériences et du traitement que nous faisons des informations conscientes et inconscientes qui pénètrent notre cerveau.

Nous faisons appel à nos schémas intégrateurs pour nous représenter la réalité, pour la comprendre et pour agir sur elle. Le rôle du professeur est d'aider les étudiants à construire et à modifier ces schémas. La modification des schémas construits antérieurement, surtout durant les premières années de la vie, est très difficile : elle constitue des obstacles épistémologiques selon l'expression de Bachelard. Ce sont des croyances, des attributions, des attitudes qui résistent au changement.

PLANIFICATION DES COURS

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, planifier un cours c'est anticiper la construction ou la modification de schémas intégrateurs chez les étudiants, mais c'est aussi anticiper la construction de schèmes opératoires capables de construire ou de modifier les schémas intégrateurs d'une façon autonome. Le professeur a donc un double agenda professionnel : l'agenda des schémas intégrateurs à construire et l'agenda des schèmes opératoires à bâtir. L'ensemble structuré des schémas intégrateurs et des schèmes opératoires dans un champ d'activité constitue une compétence quand cet ensemble est reconnu d'une façon ou d'une autre par la société. Le problème le plus

difficile est d'identifier, de nommer et de décrire les compétences propres à un domaine du savoir, surtout dans les sciences humaines. Le travail d'identification des compétences ne peut être fait par un professeur isolé : c'est le travail d'un département ou même de l'ensemble du personnel d'un collège ou d'une faculté. C'est ce qui est convenu d'appeler "formation par programmes". Le programme de formation est défini par les compétences qu'il est censé développer.

La planification des cours de l'enseignement supérieur peut s'articuler autour de quatre axes : axe des compétences, axe des schémas intégrateurs et des schèmes opératoires, axe des activités de développement et axe de l'évaluation ou de la reconnaissance des compétences acquises.

AXE DES COMPETENCES A DEVELOPPER

La problématique de cet axe repose dans la traduction en compétences de l'ensemble des buts d'un cours. Les annuaires des CEGEPs et des universités proposent en termes d'objectifs et de contenus les cours que doivent suivre les étudiants pour réaliser un programme donné. Les mêmes objectifs se retrouvent dans plusieurs cours. Les concepteurs de programmes supposent qu'en suivant ces cours les étudiants acquéront des compétences implicites à ces démarches. Cette imprécision montre à quel point il est difficile d'identifier, de nommer et de décrire les compétence à développer. Quelles compétences spécifiques développent les cours de philosophie, de littérature, d'histoire ? Certains collèges ont déjà entrepris, au Québec, l'identification de telles compétences. Malheuresement, la définition de la compétence elle-même laisse à désirer. On la confond avec l'habileté ou la capacité.

A titre d'hypothèse nous distinguons ces concepts de la façon suivante :

Capacité : disposition que possède une personne d'effectuer une tâche d'une façon satisfaisante dans les domaines cognitif, affectif et psycho-moteur. Elle est synonyme d'aptitude.

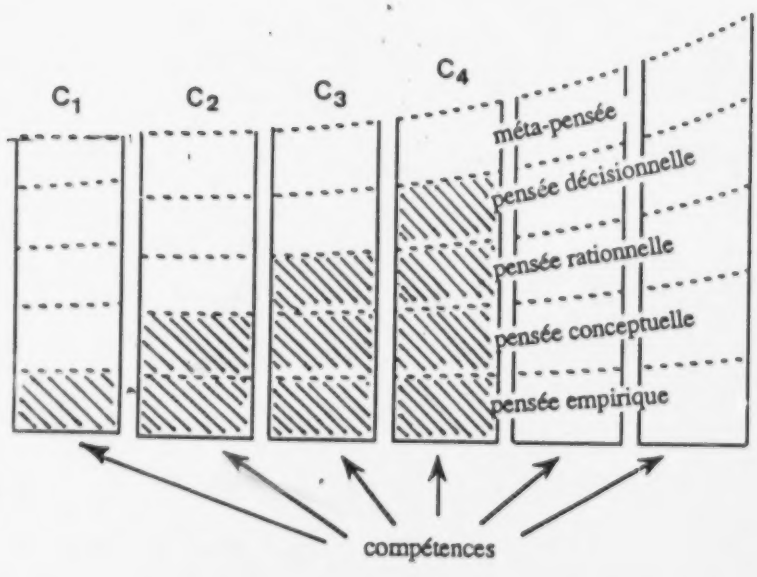
Habileté : Capacité devenue performante par l'exercice.

Compétence : Structure d'ensemble, reconnue socialement, impliquant des savoirs et des habiletés permettant d'effectuer des tâches dans un domaine déterminé.

Il est possible de distinguer divers niveaux de compétence. Le modèle fonctionnel des opérations mentales suggère quatre niveaux de compétence. (Figure 5).

FIGURE 5

NIVEAUX DE COMPETENCE



C_1 Compétence d'exécution : cette compétence permet à une personne d'exécuter des tâches d'un domaine donné, d'une façon satisfaisante pour la société.
Ex. Faire des injections intra-veineuses ou faire une recherche documentaire dans une banque informatisée du domaine juridique.

C_2 Compétence de transfert : non seulement la personne ayant cette compétence peut-elle exécuter les tâches d'un domaine donné; elle a aussi la possibilité de transposer son savoir et ses habiletés à d'autres domaines.
En reprenant l'exemple de la recherche documentaire, une personne ayant atteint le niveau d'une compétence de transfert peut très bien faire les recherches dans d'autres domaines comme la philosophie, les mathématiques, etc.
On voit qu'une telle compétence demande des connaissances supplémentaires pour opérer dans le nouveau domaine.

C_3 Compétence de rationalisation : cette compétence fait appel au jugement, aux différents modes de raisonnement. A ce niveau, la personne est capable de remettre en cause la compétence elle-même, à inclure de nouvelles connaissances et à modifier les habiletés acquises.
Ex. dans le domaine de la gestion, une personne introduit un changement qui exige d'utiliser selon une nouvelle logique les connaissances et les habiletés.

C_4 Compétence stratégique : cette compétence fait appel aux connaissances décisionnelles et aux habiletés de management. C'est la compétence nécessaire dans des situations complexes où il est demandé de prendre en considération un grand nombre de facteurs dans des contextes changeants. Ainsi, nous pourrions dire que les politiciens actuels, aux différents paliers des gouvernements, font preuve d'une absence totale de compétence stratégique.

Nous n'avons pas, pour le moment, de procédures permettant de transformer un cours traditionnel en cours exprimé en compétences. Les groupes de recherche qui travaillent avec moi tentent de proposer de telles procédures. C'est une tâche ardue.

AXE DES SCHEMAS INTEGRATEURS ET DES SCHEMES OPERATOIRES

Au niveau supérieur il est demandé aux étudiants, non seulement de mémoriser les connaissances d'un domaine mais de les intégrer à des ensembles.

Ces ensembles constituent ce que nous appelons des schémas intégrateurs. C'est un concept qui a été utilisé par plusieurs auteurs. Il n'est pas nouveau. En nous inspirant du modèle fonctionnel des opérations mentales, nous proposons une structure au schéma intégrateur.

- Au niveau de la connaissance empirique, le schéma intégrateur implique des faits, des données, des caractéristiques, une terminologie, des conventions, etc.
- Au niveau de la connaissance conceptuelle, le schéma intégrateur comprend les concepts-clefs et leurs relations, les classifications, les définitions, etc.
- Au niveau de la connaissance rationnelle, le schéma intégrateur comprend les lois, les théories, les arguments, les inférences, les analyses, en un mot le pourquoi de la réalité étudiée.
- Au niveau de la connaissance décisionnelle, le schéma intégrateur comprend les plans d'action, les synthèses et les attitudes.

Bien entendu, tous les schémas intégrateurs ne renforment pas les éléments proposés plus haut. L'important est que l'étudiant structure ses connaissances autour des schémas.

Les schèmes opératoires sont des habiletés utilisées dans la construction des savoir, des savoir-faire et des savoir-être. En fait, les schèmes sont des opérations mentales effectuées avec performance.

Nous accomplissons les opérations mentales d'une façon spontanée. Pour qu'elles deviennent performantes, c'est-à-dire qu'elles se transforment en habiletés et soient considérées comme des schèmes opératoires,

il faut des exercices de consolidation. Il y a une différence entre habiletés et schèmes opératoires. L'habileté est une opération devenue performante grâce à des répétitions d'entraînement. Un schème opératoire est un ensemble d'opérations mentales coordonnées entre elles en vue de la construction des connaissances. La spécificité d'un schème opératoire est la coordination des opérations mentales en vue d'une connaissance à construire. La spécificité d'une habileté est la performance d'une opération mentale. Le modèle des opérations mentales permet de distinguer quatre niveaux de schèmes opératoires :

N_1 Schèmes opératoires de saisie des données résultant de la combinaison des opérations de la pensée empirique.

N_2 Schèmes opératoires de différentes mises en relation résultant de la combinaison des opérations de la pensée conceptuelle.

N_3 Schèmes opératoires des différentes justifications résultant de la combinaison des opérations de la pensée rationnelle.

N_4 Schèmes opératoires des stratégies d'action résultant de la combinaison des opérations de la pensée décisionnelle.

Les schèmes opératoires deviennent de plus en plus complexes au fur et à mesure que l'on avance dans les études. Leur identification et leur développement sont le fait de professeurs très expérimentés connaissant parfaitement leur discipline. Chez les novices, les schèmes opératoires sont très simples et très nombreux. Chez les experts, les schèmes opératoires sont très complexes et en nombres réduits. Avec quelques schèmes, les experts obtiennent des résultats de niveau supérieur.

AXE DES ACTIVITES DE DEVELOPPEMENT

Nous affirmons tous notre volonté de développer les étudiants. Que couvre ce concept ? Nous l'abordons de la façon suivante : le développement résulte de l'interaction d'un organisme en croissance avec son environnement.

Pour qu'il y ait développement, il faut s'appuyer sur l'activité primitive de l'organisme, activité génétiquement déterminée. Ce n'est qu'après que l'environnement intervient dans un sens favorable à l'organisme ou en sens inverse: il y a alors dépérissement, sous-développement ou contre-développement.

La croissance est caractérisée elle-même par une différenciation qualitative et une diversification quantitative. L'analogie d'une plante en croissance est très instructive à ce sujet : les cellules se différencient fonctionnellement; une croissance désordonnée constitue un cancer. Elles se diversifient en multiples exemplaires se distinguant les unes des autres par au moins un trait.

Le développement par l'apport d'éléments extérieurs favorise la différenciation et la diversification dans une intégration singulière. En éducation, il s'agit de différenciation qualitative des opérations mentales selon les quatre niveaux dont il a été question plus haut. Il y a aussi, à chaque niveau une diversification quantitative.

Les activités de développement, collectives ou individuelles, faites en classe, en laboratoire, à la bibliothèque, sont la partie la plus importante d'une démarche pédagogique.

AXE DE L'EVALUATION DES COMPETENCES

L'évaluation est un schème opératoire multi-niveaux : il demande des données obtenues par la mesure. Il demande aussi de mettre en relation les données et les critères ou les normes, de juger ces relations et, enfin, de prendre une décision.

Dans l'enseignement supérieur, les étudiants devraient être initiés à la co-évaluation des compétences acquises, ce qui demande la

formulation claire des schémas intégrateurs, à construire l'indication des schèmes opératoires à développer en vue d'une ou de plusieurs compétences bien identifiées.

VERS UNE PLANIFICATION DESCRIPTIVE DES COURS

Dans l'enseignement primaire et secondaire, la tendance est d'exiger de plus en plus une planification prescriptive dans un but plutôt administratif. Au niveau supérieur, la relation du professeur au savoir, les recherches qu'il fait dans son domaine, rendent inappropriée la planification prescriptive. La planification descriptive semble plus indiquée car elle permet l'objectivation de la démarche de construction du savoir.

Le professeur anticipe, sous une forme ou une autre, les compétences qu'il entend développer; il les identifie, les nomme, les décrit. Pour chacune des compétences, il détermine les principaux schémas intégrateurs et les schèmes opératoires des habiletés qui charpentent les compétences. Il envisage ensuite les activités par lesquelles seront construits les schémas intégrateurs et les schèmes opératoires. Enfin, il précise comment seront évaluées les compétences développées.

CONCLUSION

Le contexte de cette communication ne permet pas d'entrer dans le détail des exemples de compétences, de schémas intégrateurs, de schèmes opératoires, d'activités de développement et d'évaluation.

Ce qu'il faut retenir de cette démarche c'est l'esprit qui anime cette nouvelle orientation. Elle est centrée sur le développement de la pensée et de l'action responsable tant des professeurs que des étudiants. Elle est davantage préoccupée de dépassement que d'adaptation, car l'avenir de l'enseignement supérieur demande une nouvelle manière d'envisager notre "trans-formation" au seuil du troisième millénaire.

BIBLIOGRAPHIE

ANDERSON, J.R. (1983), The Architecture of Cognition, Cambridge, Mass. Haward University Press

ANGERS, P. (1985), De l'expérience à l'intuition, Montréal, Ballarmin

ATLAN, H. (1974), Conscience et désirs dans les systèmes auto-organisateurs, in E. Morin et M. Piattelli-Palmarini (Ed), L'unité de l'homme : le cerveau humain, Paris, Seuil.

CHANGEUX, J.P. (1983), L'homme neuronal, Paris, Fayard

CHANGEUX, J.P. (1993), Les neurones de la raison, In La Recherche no. 244, juin 1992

GAGNE, R.M., BRIGGS, L.J. (1988), Principles of Instructional Designs, MARZANO, R.J. et al. Dimensions of thinking, a Framework for Curriculum and Instruction, Alexandria, VA., The Association for Supervision and Curriculum Development

GOLDMAN, L. (1977), Marxisme et sciences humaines, Paris, Gallimard

HUGHES, J. (1978), Les morphines du cerveau, In La Recherche no. 93, octobre 1978

JONES, BEAU, FLY et al (1987), Strategic Teaching and Learning : Cognitive Instruction in the Content Areas, Alexandria, VA., Association for Supervision and Curriculum Development.

LONERGAN, B. (1978), Pour une méthode en Théologie, Montréal, Fides.

LONERGAN, B. (1982), Les voies d'une théologie méthodique, Montréal, Fides

LONERGAN, B. (1991), Pour une méthodologie philosophique, Montréal, Bellarmin

LeMOIGNE, J.L. (1977), La théorie du système général, Paris, P.U.F.

LEMONNIER-SCHALLERT, D. (1982), The significance of knowledge : a Synthesis of Research Related to Schema Theory, New York : Academic Press

OFFICE DE PLANIFICATION ET DE DEVELOPPEMENT DU QUEBEC (1977), Prospective Socio-économique du Québec, 1ère étape, Québec, Bibliothèque nationale du Québec.

PAILLARD, J. (1985), Intelligence artificielle et neurosciences, In Cognitiva 85 : de l'intelligence artificielle aux biosciences, Paris, Centre d'Etudes des systèmes et des techniques avancées.

PINARD, A. (1987), Cognition et métacognition, Montréal, Interface, Novembre-décembre 1987

POUCHKINE, W.N. (1971), Psychologia I Cybernetyka, Warszawa, Wydawnictwo Szkolne I Pedagogiczne

RUMERHARD, D.E. (1980), Schemata : The Building Blocs of Cognition, Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates

TEILLARD DE CHARDIN (1955), Le phénomène humain, Paris, Seuil

VIGOTSKY, L. (1978), Mind in Society : The Developement of High Psychological Process, Cambridge, Harward University Press

ATELIER No 4

"Objectifs d'apprentissage et habiletés intellectuelles"

Par: Michel Saint-Onge

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE ET HABILETÉS INTELLECTUELLES

La technique de définition des objectifs pédagogiques de Mager (1972), centrée sur les comportements s'est montrée très utile pour l'évaluation des apprentissages. Par contre, pour planifier les activités d'enseignement, cette approche de l'apprentissage a présenté de nombreuses difficultés (Saint-Onge 1992). Si ces objectifs permettent d'imaginer ce que fera l'élève pour manifester qu'il a appris; ils permettent mal d'imaginer ce qu'il ou qu'elle fera pour apprendre. Une fois le comportement défini, on peut croire qu'il suffit de faire exécuter ce comportement pour que l'apprentissage se produise.

L'enseignement supérieur vise le développement de capacités complexes de pensée et d'habiletés intellectuelles supérieures. On sait que l'atteinte de tels objectifs est peu conciliable avec l'énoncé de multiples comportements simples. C'est la conduite, c'est-à-dire la gestion intelligente et complexe des comportements, qui nous intéresse.

Comment, dès lors, exprimer les objectifs cognitifs poursuivis ? Comment, à partir de ces objectifs, identifier les activités d'apprentissage les plus favorables ? C'est à ces questions que cet atelier tentera de répondre.

TYPES DE CONNAISSANCES

TYPE	DÉFINITION
1. PROPOSITIONNELLES (déclaratives)	- Discours descriptif sur une réalité ou une activité. - Connaissance de situations. - Répond à la question : "QUOI ?"
2. OPÉRATOIRES (procédurales)	- Informations servant à gérer l'activité d'un sujet. - Connaissance des opérations. - Répond à la question "COMMENT ?"
3. CONTEXTUELLES (circonstancielles conditionnelles)	- Indices sur les conditions dans lesquelles les connaissances peuvent et doivent être utilisées - Connaissance des contextes. - Répond à la question "QUAND ?"

Les différentes connaissances peuvent être acquises dans différentes conditions (Gagné, 1965). Ces conditions sont définies par les processus mentaux impliqués dans l'acquisition des diverses connaissances. En théorie, l'analyse d'un contenu de cours permettrait d'identifier les types de connaissances. Ces types de connaissances permettraient l'identification des processus cognitifs impliqués. Ces processus auraient pour objet des capacités (structures et habiletés). Ce sont les processus mentaux impliqués dans l'acquisition des diverses capacités qui permettraient le choix des tâches scolaires ou des activités d'apprentissage les plus appropriées.

L'exercice qui suit consiste à illustrer comment une telle procédure pourrait être appliquée. Des recherches pédagogiques supplémentaires sont nécessaires avant de prétendre proposer aux enseignantes et aux enseignants une démarche professionnelle acceptable.

II - ANALYSE DU CONTENU ET CHOIX D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE

Afin d'identifier les activités d'apprentissage à organiser, il faut procéder à l'analyse du contenu du cours. Cette analyse nous donnera des types de connaissances. De là, nous pourrons identifier diverses capacités et des processus mentaux pour lesquels celles-ci sont acquises. Ces processus permettront le choix des activités.

1 - LES CONNAISSANCES PROPOSITIONNELLES

Les connaissances propositionnelles font référence, essentiellement, à trois types de capacités. Le premier type est l'INFORMATION, le second, le CONCEPT et le troisième, le PRINCIPE.

A) INFORMATION

L'INFORMATION est une simple donnée qui vient s'ajouter à toutes les autres gardées en mémoires. "Paris est la capitale de la France", voilà une simple information. C'est un fait porté à notre connaissance.

L'ajout d'information dans la Mémoire à Long Terme fait appel au processus d'ÉLABORATION. C'est dire que l'information, pour avoir du sens, doit être située dans une proposition. L'information s'élabore par des réseaux de rapports entre diverses informations. L'élément isolé, par exemple "Paris", n'a de sens qu'en rapport avec France, capitale, métropole, ville... La variété des propositions où est située une information en assure la mémorisation mais aussi le sens.

Les TÂCHES permettant l'élaboration des propositions signifiantes touchent la répétition de l'usage d'une information dans le plus grand nombre de contextes possibles. Elles doivent favoriser le rappel fréquent, l'usage de l'information. La fréquence des rappels peut évidemment diminuer avec le temps. D'autre part, ce qui distingue une information d'une autre semblable doit être accentué afin d'éviter les interférences.

Les COMPORTEMENTS liés à ces tâches d'apprentissage sont par exemple :

a) Techniques administratives :
Donner la définition des quatre étapes du processus administratif : planification, organisation, direction, contrôle.

b) Psychologie :
Expliquer le sens du mot "empathie" chez Carl Rogers.

c) Chimie :
Nommer les éléments à partir de leur symbole chimique.

d) Français :
Décrire la technique CIMA (contact, illustration, motivation, action) pour la construction d'un paragraphe.

e) Anglais :
Donner la traduction de mots de vocabulaire.

B - CONCEPT

Le concept est une structure organique abstraite qui permet de regrouper, sur la base de caractéristiques communes, des réalités auxquelles on peut attribuer un même symbole ou un même nom.

Le concept permet l'identification d'exemples nouveaux et différents comme membres d'une classe donnée et le rejet d'exemples n'appartenant pas à cette classe. Le concept sert donc à classifier, organiser, regrouper les informations. Il donne accès, suite à l'identification aux procédures.

Le concept sert à différencier, à mettre en relation, à identifier les procédures. La formation d'un concept fait appel au processus d'ORGANISATION de la structure cognitive. Ce processus repose sur la connaissance de règles d'appartenance (définitions) et sur l'exercice de discrimination parmi un grand nombre d'exemples et de contre-exemples.

Les TÂCHES d'apprentissage d'un concept comprennent la mémorisation de règles d'appartenance, la discrimination de caractères essentiels et secondaires, la hiérarchisation et l'attribution de symboles déterminés. Ces tâches supposent l'application réfléchie de règles d'appartenance et l'établissement de relations acceptables dans de nombreux exemples et contre-exemples.

Les COMPORTEMENTS révélateurs de l'acquisition d'un concept sont, par exemple :

a) Mathématiques :
Établir le rapport entre deux quantités.

b) Anthropologie :
Identifier un spécimen de "pré-hominien" parmi d'autres.

c) Soins infirmiers :
Reconnaître parmi X personnes celle qui manifeste des signes de vieillissement.

d) Français :
Identifier une connotation.

e) Sciences politiques :
Décider si le régime politique sahoudien appartient à la démocratie.

C - PRINCIPE

Le PRINCIPE est l'établissement de relations fonctionnelles entre des concepts. Le principe détermine les liens qui existent entre des CONDITIONS, des ACTIONS et des RÉSULTATS. Il existe trois types de principes. Ceux-ci se distinguent par le niveau de certitude provenant des vérifications. L'hypothèse est un principe qui n'a pas été vérifié. Le principe est établi par des vérifications reconnues. La loi est un principe universellement reconnu. Au niveau de la structure cognitive, rien ne distingue ces trois types de principes; ils sont constitués de la même manière.

La maîtrise d'un principe relève du processus d'INTÉGRATION. Il s'agit de réaménager la structure cognitive de manière a établir des liens entre des conditions, des activités et des résultats. C'est le niveau supérieur d'organisation de la structure cognitive qui rend capable de prévoir la réaction d'un environnement à une action qui y est menée.

Les TÂCHES d'apprentissage comprennent l'identification des concepts présents dans un événement, le rappel de leurs caractéristiques, l'établissement d'un modèle relationnel, l'identification des indices de l'établissement d'une telle relation. L'application du principe à diverses situations. La prédiction du déroulement d'une situation avant que l'interaction entre les éléments ne se produise.

Les COMPORTEMENTS révélateurs de la maîtrise d'un principe seraient, par exemple :

a) Chimie :
Prévoir l'équilibre de réactions chimiques.

b) Économie :
Prévoir l'effet d'une situation d'offre et de demande.

c) Psychologie :
Expliquer une conduite à l'aide de la pyramide des besoins de Maslow.

d) Physique :
Appliquer la loi F=ma.

e) Psychopédagogie :
Organiser des apprentissages selon le principe de progression de la complexité des tâches.

2 - LES CONNAISSANCES OPÉRATOIRES

Les connaissances opératoires sont essentielles à l'habileté de résolution de problème. Ces connaissances essentielles ne sont cependant pas suffisantes; elles supposent la présence d'une structure cognitive dont les connaissances propositionnelles sont suffisantes, organisées, hiérarchisées.

Nous n'entrerons pas ici dans le raffinement des capacités nécessaires. Nous nous contenterons d'identifier les processus habituellement impliqués dans les opérations. Les opérations supposent d'une part la maîtrise de séquences de résolution de problèmes (algorithmes ou méthodes heuristiques) et d'autre part, dans bien des cas, des routines impliquant des habiletés motrices (forme et rythme des mouvements). Ces capacités seront acquises par l'activation des processus suivants :

La REMÉMORISATION ou le rappel de connaissances propositionnelles appliquées dans des circonstances analogues. Ce processus vise à construire une représentation adéquate d'une situation sur laquelle il faut agir. C'est cette représentation qui permettra d'attribuer à la tâche toutes les propriétés qu'elle doit avoir. C'est la phase de saisie des données pertinentes, de leur organisation en représentation cohérente et d'identification de la tâche à accomplir. Ce processus fait appel à de nombreux mécanismes de la pensée : la reconnaissance des configurations, le rappel des structures assimilatrices, le traitement langagier des énoncés, le rappel de faits et de procédures connues.

La PROCÉDURISATION ou la mise en application d'une séquence d'opérations. Ce processus permet la création de routines qui, bien établies, automatisent l'usage de procédures, d'algorithmes ou de méthodes. Une phase préalable à la procédurisation, lorsqu'on fait face à un problème pour une première fois, peut être la COMPOSITION. Ceci signifie qu'avant d'agir, il faut élaborer une séquence d'opérations. En fait, il s'agit ici de concevoir un plan d'action. Ceci se fait toujours par une

stratégie heuristique, par une stratégie générale. Évidemment, c'est par transfert de connaissances que la composition se fera.

L'AUTOMATISATION consiste à établir un réseau de procédures au point de pouvoir l'appliquer inconsciemment. L'automatisation permet la gestion rapide de données externes mais également la gestion de l'organisme qui exécute les opérations.

Ces processus s'exercent dans les TÂCHES de résolution de problème. Il convient de distinguer exercices et problèmes. Il y a exercice lorsque la procédure est connue et qu'on n'a qu'à l'appliquer dans des situations nouvelles. Il y a problème lorsque ce qu'il y a à faire n'est pas connu. La plupart du temps l'exercice devrait suivre la résolution de problème comme méthode d'automatisation. Trop souvent le processus de résolution de problème n'est pas suivi; on passe à l'information à l'exercice.

L'apprentissage de connaissances opératoires présume de la présence des connaissances propositionnelles reliées. Plus ces connaissances seront adéquatement structurées et disponibles, plus l'apprentissage opératoire sera facilité. D'autre part, l'apprentissage d'opérations complexes sera facilité par la présence d'indices. De plus, l'exercice est nécessaire à l'automatisation. Enfin, c'est la rétroaction qui permet l'ajustement de la performance. Le contact avec le professeur est alors essentiel et la variété des situations d'application assure la mémorisation des opérations.

Les COMPORTEMENTS indicateurs de la maîtrise de connaissances opératoires peuvent être par exemple les suivants :

a) Physique :
Résoudre un problème complexe.

b) Soins infirmiers :
Utiliser des connaissances de biologie pour décrire un problème réel et résoudre ce problème de soin à un malade.

c) Sciences humaines :
Déchiffrer la signification d'un document complexe à l'époque de sa rédaction.

d) Secrétariat :
Utiliser les connaissances et habiletés développées en fonction du monde médical pour répondre à des besoins du monde légal.

e) Techniques administratives :
Un problème de gestion du personnel étant soumis, proposer quelque solutions qui tiennent compte de situations plausibles.

3 - LES CONNAISSANCES CONTEXTUELLES

Les CONNAISSANCES CONTEXTUELLES sont constituées d'indices et de modèles généraux qui enclanchent le processus de transfert des connaissances et permettent le choix de connaissances appropriées.

Le processus d'apprentissage qui donne à ces connaissances leur valeur d'indice pour aborder une réalité touche deux aspects des habiletés cognitives : la généralisation et la discrimination. La généralisation définit le champ du transfert admissible. La discrimination définit les autres champs, ceux où le transfert n'est pas admissible.

Les connaissances contextuelles sont des outils d'utilisation des autres connaissances. Les TÂCHES d'apprentissage doivent donc être associées à l'application ou au transfert de ces connaissances. Le rôle du professeur est alors d'attirer l'attention afin de faciliter la reconnaissance de conditions ou de situations porteuses des indices à apprendre.

Les COMPORTEMENTS révélateurs de la maîtrise de ces connaissances touchent la rapidité d'analyse des situations et la reconnaissance des opérations appropriées.

CONCLUSION

Bien que sommaire, cette grille d'analyse des contenus d'enseignement illustre comment les tâches d'apprentissage sont définies par les diverses connaissances à acquérir. Un raffinement et une expérimentation d'une telle grille seraient nécessaires avant qu'elle ne puisse être proposée comme un instrument d'analyse valable. Pour être adoptée une taxonomie des connaissances doit être simple et offrir un accès assez direct au choix des tâches d'apprentissage.

ATELIER No 5 et 12

"Enseigner à penser dans nos cours"

Par: Guy Romano

Communication présentée lors du colloque «Sciences cognitives et planification de l'enseignement», mai 1993

ENSEIGNER À PENSER DANS NOS COURS

Guy Romano
Collège François-Xavier-Garneau

La plupart des gens qui travaillent dans le domaine de l'éducation s'entendent pour dire qu'une des missions importantes de l'école est de développer chez les élèves l'habileté à penser. Dans le monde de sur-information où nous vivons, il est devenu essentiel de leur apprendre à penser avec rigueur et de développer leur pensée critique. Or, nous croyons qu'il est de la responsabilité de chaque enseignant[1], dans le cadre de ses cours réguliers, d'apprendre à ses élèves à mieux penser. C'est dans cette optique que se situe le présent texte: après avoir discuté de quelques mythes sur le sujet, nous expliquons en quoi consiste l'habileté à penser, puis nous présentons diverses stratégies qu'on peut mettre en place pour développer cette habileté chez les élèves (pour une revue plus détaillée des divers points présentés ici, voir Romano, 1993).

Quelques mythes sur le sujet

Un des mythes les plus répandus en ce qui concerne le développement de l'habileté à penser consiste à croire que c'est un produit de l'acquisition des connaissances. Or, bien que les connaissances soient une condition nécessaire à une pensée efficace, elles ne constituent cependant pas une condition suffisante (Beyer, 1987): en d'autres mots, il ne suffit pas de faire acquérir aux élèves des concepts ou des théories pour qu'ils soient capables d'utiliser ces nouvelles connaissances de façon appropriée.

Une variante de ce premier mythe est de croire que les élèves ne possèdent pas les connaissances nécessaires pour penser et que, par conséquent, on doit leur faire acquérir ces connaissances avant de leur apprendre à penser. Ce mythe repose sur une vision dichotomique de la connaissance et de la pensée alors que, dans les faits, l'une et l'autre sont intimement liées (Presseisen, 1987; Saint-Onge, 1992): l'acquisition de connaissances implique de la part de l'élève un travail de traitement de l'information et de révision de ses schèmes qui ne saurait se faire sans l'intervention de la pensée et, inversement, la pensée ne peut s'actualiser que sur un contenu suffisamment élaboré.

Un autre mythe fort répandu est qu'il n'est pas réellement possible d'apprendre à penser à quelqu'un: il s'agirait là d'une capacité qui se développe spontanément et sur laquelle on aurait peu de prise en tant qu'enseignant. Une version plus sophistiquée de ce mythe est la croyance selon laquelle les

élèves n'auraient pas atteint le niveau intellectuel ou le stade de développement requis pour penser et qu'il ne servirait donc à rien d'essayer de leur apprendre à penser. Or, bien que ce soit une entreprise de longue haleine et qui requiert la participation de l'ensemble des enseignants, nous savons maintenant qu'il est possible d'intervenir efficacement sur le développement des habiletés de pensée des élèves, et ce, quel que soit leur âge ou leur niveau intellectuel.

On retrouve aussi chez plusieurs enseignants la croyance opposée, à savoir que, au niveau collégial, les élèves posséderaient déjà les habiletés nécessaires pour penser de façon efficace. C'est là un mythe auquel on souscrit souvent implicitement lorsqu'on prend pour acquis que les élèves sont en mesure de traiter l'information qu'on leur présente. Mais, si on se fie à Nickerson (1988), les élèves qu'on retrouve dans les collèges sont loin d'avoir acquis toutes les habiletés nécessaires à une pensée rigoureuse.

Un autre mythe auquel on a souvent recours pour expliquer son inaction en ce domaine est que les élèves devraient déjà savoir penser lorsqu'ils arrivent au collège. Cela n'est qu'en partie vrai: bien qu'à ce niveau les élèves devraient déjà posséder certaines habiletés de base, celles-ci demandent quand même à être complétées et raffinées. Développer son habileté à penser est la tâche de toute une vie puisqu'elle ne sera jamais vraiment achevée (Sternberg, 1987). Vu sous cet angle, on comprendra qu'il s'agit d'une tâche qui concerne tous les niveaux d'enseignement, y compris les niveaux collégial et universitaire.

Le dernier mythe discuté ici est sans doute l'un des plus résistants et des plus pernicieux: il s'agit de la croyance selon laquelle c'est dans certaines disciplines en particulier qu'on apprend ou qu'on devrait apprendre à penser. Plusieurs croient, par exemple, que les mathématiques et la philosophie sont de nature à favoriser un tel développement. Bien que ces deux disciplines concourent effectivement au développement de l'habileté à penser des élèves, elles ne sauraient à elles seules assurer un développement intégral de cette habileté. Apprendre à résoudre des problèmes en mathématiques ou apprendre à utiliser sa pensée critique en philosophie n'améliore pas nécessairement sa capacité à résoudre des problèmes ou à faire preuve de pensée critique en soins infirmiers, en psychologie ou en histoire. Selon Beyer (1987), les habiletés de pensée sont en grande partie reliées au domaine où elles s'exercent et la formation des élèves devrait donc prévoir la pratique de ces habiletés dans des contextes diversifiés.

C'est donc dire que tous les enseignants, quel que soit le niveau ou la matière enseignée devraient voir à développer chez les élèves leur capacité à penser. Pour ce faire, il n'est pas nécessaire d'être un expert dans le domaine du développement cognitif, ni de mettre en place des stratégies compliquées;

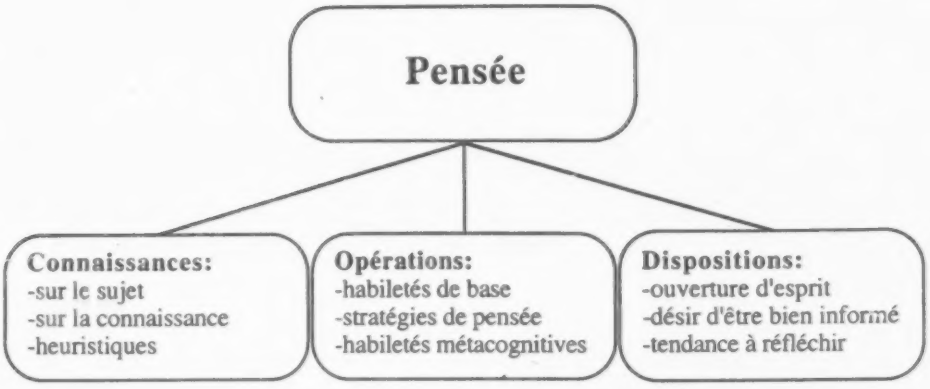


Figure 1 - Les composantes de la pensée (adapté de Beyer, 1987).

comme nous le verrons plus loin, la plupart des stratégies qu'on retrouve dans la littérature sur le sujet sont relativement simples et peuvent facilement être intégrées dans presque n'importe quel cours.

Enseigner à penser: le «quoi»

La question est maintenant de savoir ce qu'il faut enseigner si on veut que les élèves développent leur habileté à penser. Pour répondre à cette question, il faut d'abord préciser en quoi consiste la pensée. La figure 1 présente les composantes de la pensée, tel que Beyer (1987) le propose. Selon ce modèle, toute pensée implique la coordination de trois éléments de base: des connaissances diverses, des opérations cognitives et des dispositions appropriées. Si l'on veut développer l'habileté à penser chez nos élèves, il faut donc tenter de développer chacun de ces éléments. Examinons les tour à tour.

Pour améliorer l'habileté à penser des élèves dans un domaine particulier, il faut donc enrichir leurs connaissances dans ce domaine. En effet, ceux qui disposent de connaissances nombreuses et diversifiées dans un domaine ont plus de chances de penser de façon efficace que les néophytes. Enseigner à penser ne devrait donc pas amener à abandonner ou à négliger le contenu. En plus de ce savoir spécifique au domaine, il convient de développer leurs connaissances au sujet de la nature et des limites de la connaissance elle-même (Beyer, 1987). Enfin, un troisième élément de connaissance qu'il est important de développer concerne les processus de pensée utilisés: on devrait enseigner aux élèves comment fonctionne la pensée et quels sont les heuristiques qu'il convient d'utiliser.

Mais les connaissances ne suffisent pas: pour penser, il faut aussi être capable d'effectuer diverses opérations cognitives. On peut en distinguer trois types: les habiletés de base, les stratégies de pensée

et les habiletés métacognitives. Les premières sont des habiletés qui servent au traitement de l'information: synthétiser, interpréter, appliquer, analyser, évaluer, inférer, etc. Elles constituent la base même du processus de pensée. Les stratégies de pensée sont quant à elles constituées d'ensembles d'opérations qui doivent être réalisées en séquence et qui demandent une plus grande coordination: solution de problème, prise de décision, pensée critique, etc. Enfin, les habiletés métacognitives sont celles qui permettent de diriger et de contrôler les habiletés de base et les stratégies de pensée; on y retrouve des opérations de planification, de surveillance et d'évaluation de ses propres processus de pensée.

L'usage de la pensée suppose aussi l'existence d'attitudes et de dispositions qui favorisent la pensée (Beyer, 1987; Nickerson, 1988; Ennis, 1987). Celles-ci peuvent être regroupées autour de trois grands axes: premièrement, l'ouverture d'esprit qui renvoie à des attitudes comme le respect des opinions différentes ou la tolérance à l'ambiguïté, deuxièmement, le désir d'être bien informé qui se traduit par le désir d'appuyer ses affirmations par des preuves ou par une recherche de sources crédibles, et, troisièmement , la tendance à réfléchir qui renvoie à des attitudes comme la curiosité pour les nouvelles question ou des disposition comme l'absence de jugement impulsif.

En résumé, on peut dire que pour favoriser le développement de l'habileté à penser, notre enseignement devrait être planifié et dispensé de façon à faire acquérir aux élèves des connaissances riches et nombreuses, un large répertoire d'habiletés cognitives et métacognitives, de même qu'un ensemble d'attitudes et de dispositions adéquates.

Enseigner à penser: le «comment»

Examinons maintenant les diverses stratégies par lesquelles on peut y arriver. De façon générale, on peut distinguer deux grandes approches pédagogiques en ce qui concerne le développement de l'habileté à penser. Selon certains auteurs (Kurfiss, 1988; Newman, 1991; Spear and Sternberg, 1987), il faut créer des environnements pédagogiques qui suscitent et soutiennent l'usage de la pensée; les stratégies mises en place visent donc essentiellement à favoriser la *pratique* de l'habileté à penser. C'est ce que nous avons nommé ici «l'approche indirecte». Sans nécessairement rejeter cette première approche, d'autres auteurs (Rosenshine et Meister, 1992; Beyer, 1987; Perkins, 1987) mettent plutôt l'accent sur l'*apprentissage* des diverses habiletés qui constituent la pensée. À leurs yeux, ces habiletés devraient être enseignées comme n'importe quelle autre habileté. Comme les stratégies qu'ils suggèrent visent un apprentissage plus direct, on a nommé cette deuxième façon d'aborder le développement de l'habileté à penser l'*approche directe*.

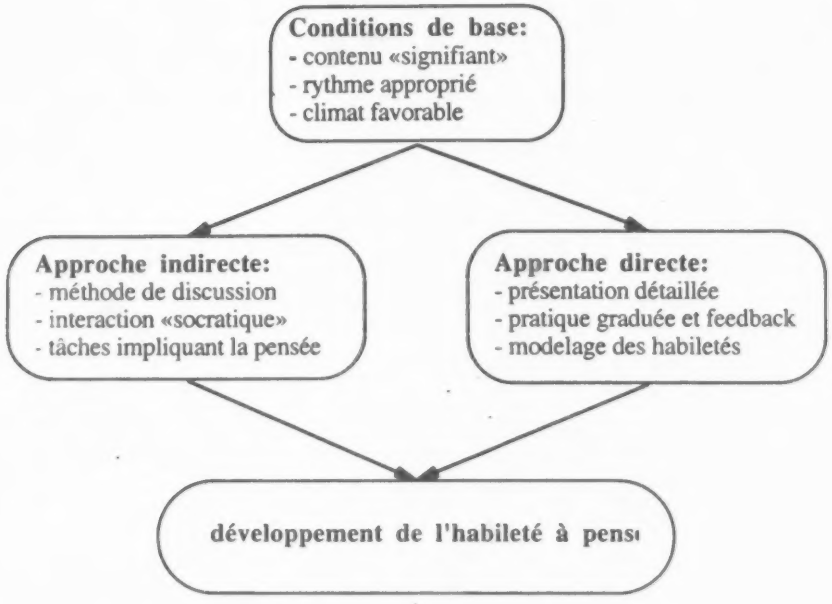


Figure 2 - Conditions et stratégies pédagogiques pour développer l'habileté à penser.

Comme le suggère la figure 2, ces deux approches sont indépendantes l'une de l'autre, mais peuvent très bien coexister: il est donc possible de les utiliser de façon concomitante. Comme on peut le constater en examinant cette même figure, ces deux approches nécessitent cependant la mise en place de conditions de base ou de conditions préalables.

Les conditions de base

Voyons d'abord les conditions de base que nécessite la mise en oeuvre de ces deux approches. La première condition est l'existence d'un contenu «signifiant», c'est-à-dire un contenu qui porte sur des questions importantes et réelles plutôt que sur des situations purement fictives ou essentiellement ludiques (Kurfiss, 1988; Marzanno et al., 1988). C'est d'ailleurs là un reproche qui est souvent adressé aux programmes conçus spécialement pour développer les habiletés de pensée; les exercices qu'ils proposent apparaissent souvent futiles et sans rapport avec la réalité. Au contraire, les matières scolaires peuvent être un bon terrain d'application, surtout lorsqu'elles permettent d'aborder des questions qui ont une portée réelle.

Une deuxième condition importante est l'adoption d'un rythme de travail qui permet de penser. Si on veut que les élèves pensent, il faut d'abord et avant tout qu'ils aient le temps de le faire: en classe, on devrait donc se restreindre à présenter ce qui vraiment important, quitte à prévoir des démarches d'apprentissage individuelles pour la matière qui est plus accessoire (Brophy, 1992; Newman, 1990a).

Enfin, une dernière condition importante est la mise en place d'un climat qui encourage la réflexion et l'esprit de recherche (Beyer, 1987; Brophy, 1992; Kurfiss, 1988). Les élèves doivent savoir que les échanges d'idées sont bienvenus et ils doivent être assurés du respect et de l'accueil du professeur et de leurs pairs. La classe doit donc devenir une sorte de laboratoire où on s'exerce à penser et où il est permis de se tromper et de faire des erreurs.

Ces trois conditions n'assurent pas le développement de l'habileté à penser mais permettent la mise en place des stratégies qui, elles, favorisent un apprentissage direct ou indirect de l'habileté à penser.

L'approche indirecte

Voyons maintenant en quoi consiste l'approche indirecte. De façon générale, on peut dire que les stratégies qui relèvent de cette approche visent à créer des environnements pédagogiques qui suscitent et soutiennent l'usage de la pensée.

La première de ces stratégies est l'utilisation de la discussion comme méthode pédagogique: c'est là, semble-t-il, l'ingrédient essentiel d'une pédagogie qui vise à développer l'habileté à penser (Beyer, 1987; Brophy, 1992; Costa, 1985; Kurfiss, 1988; Newman, 1990b; Spear et Sternberg, 1987). C'est dire que les cours devraient encourager l'interaction non seulement avec l'enseignant, mais aussi entre les élèves, soit en grands groupes, soit en petites équipes de travail. On suggère donc de commencer les cours par des questions ou des problèmes qui provoquent des débats et des échanges; il peut s'agir de sujets qui portent à controverses, d'expériences qui suscitent un conflit cognitif chez les élèves, de faits ou de résultats qui sont contre-intuitifs, etc.

La seconde stratégie consiste à adopter un style d'interaction «socratique», c'est-à-dire un style d'interaction qui amène les élèves à penser par eux-mêmes (Costa, 1985; Costa et Marzanno, 1987; Newman, 1990a; Spear et Sternberg, 1987). Pour ce faire, les questions posées en classe doivent susciter la réflexion et le jugement critique plutôt que de simplement viser le rappel de la matière apprise ou l'application mécanique de règles. Elles doivent donc impliquer des activités cognitives de niveau supérieur (comparer, analyser, prédire, inférer, critiquer, etc) et amener les élèves à traiter l'information plutôt que de simplement s'en souvenir. Il faut en outre encourager les élèves à élaborer leur pensée au lieu de simplement sanctionner leurs réponses: on recommande donc d'éviter de

critiquer les réponses des élèves, d'écouter et d'accepter leurs idées et de les aider à poursuivre leur réflexion par des questions de clarification. On peut, par exemple, demander à l'élève d'expliciter mieux sa pensée, l'inviter à donner un exemple pour illustrer son propos, lui demander s'il n'y aurait pas d'autres éléments qui pourraient enrichir sa réponse, etc.

La troisième stratégie relevant de cette approche concerne la nature des tâches académiques que l'on propose aux élèves: celles-ci devraient favoriser la réflexion et impliquer le recours à des habiletés de pensée de plus en plus complexes au lieu de n'être que des tâches de mémorisation ou de routine (Kurfiss, 1988). Cela est vrai pour les activités d'apprentissage, mais aussi pour les activités d'évaluation puisque celles-ci indiquent implicitement aux élèves ce qui est vraiment important dans les cours. Il est inutile d'essayer de convaincre les élèves de l'importance de la pensée critique ou du processus de résolution de problème si les examens ou les travaux évalués ne font pas explicitement appel à ces habiletés. .

L'approche directe

Qu'en est-il maintenant des stratégies qui relèvent de l'approche directe, c'est-à-dire celles qui favorisent plus directement l'apprentissage des habiletés de pensée en en faisant un objet d'enseignement explicite.

La première stratégie consiste à présenter et à expliquer l'habileté de pensée qu'on désire faire apprendre (Beyer 1987; Rosenshine et Meister, 1992). Il s'agit en fait de décrire aux élèves le plus précisément possible la nature de l'habileté visée; pour ce faire, il faut souvent décomposer les habiletés complexes en éléments plus simples. Par exemple, pour enseigner la pensée critique, on pourrait procéder par étapes: apprendre d'abord aux élèves à distinguer les faits des jugements de valeur, puis leur montrer à juger de la crédibilité d'une source, etc. Dans le cas du processus de solution de problème, on pourrait examiner tour à tour chacune des grandes étapes du processus global.

La seconde stratégie consiste à fournir de nombreuses occasions de pratique (Rosenshine et Meister, 1992). Comme on le ferait pour l'apprentissage de n'importe quelle autre habileté, il est important de commencer avec des tâches simples et d'augmenter très lentement la complexité des tâches. Au début, l'enseignant verra à aider et à soutenir le travail des élèves par divers moyens: leur fournir une liste des éléments à considérer ou des étapes du raisonnement à faire, leur rappeler les questions qu'ils devraient se poser avant, pendant et après la tâche, etc. Puis lentement ces supports techniques seront retirés. Ces occasions de pratique seront d'autant plus formatrices qu'elles seront suivies d'un feedback; celui-ci peut provenir directement de l'enseignant, mais peut aussi prendre la forme d'une grille d'auto-évaluation ou d'une comparaison avec le travail réalisé par un expert, etc. C'est aussi

l'occasion de développer la métacognition en incitant les élèves à réfléchir à leurs propres processus de pensée (Beyer, 1987; Nickerson, 1988): pour ce faire, on peut, par exemple, les interroger sur la méthode ou les étapes qu'ils entendent traverser pour réaliser une quelconque tâche, les inviter à décrire les stratégies qu'ils ont utilisées pour résoudre un problème, etc.

Une dernière stratégie importante pour favoriser l'apprentissage de l'habileté à penser est le «modelage»: l'enseignant démontre par son comportement comment effectuer les diverses opérations cognitives impliquées et illustre par son exemple les dispositions et les attitudes requises (Costa, 1985; Beyer, 1987; Rosenshine et Meister, 1992). Une des techniques les plus efficaces est de *penser à voix haute* lorsqu'on effectue un raisonnement ou qu'on résout un problème: cela permet aux élèves d'observer les diverses étapes traversées et les diverses opérations accomplies au niveau de chacune.

Références

Beyer, B. K. (1987). *Pratical Strategies for the Teaching of Thinking*. Boston: Allyn and Bacon.

Brophy, J. (1992). Probing the Subtleties of Subject-Matter Teaching. *Educational Leadership, 49* (7), 4-8.

Costa, A. L. (1985). Teachers Behaviors That Enable Student Thinking. *in* A. L. Costa (Ed.), *Developing minds: A Resource Book For Teaching Thinking* (pp. 125-137). Alexandria, Va,: Association for Supervision and Curriculum Development.

Costa, A. L., Marzano, R. (1987). Teaching the Langage of Thinking. *Educational Leadership, 45* (2), 29-33.

Ennis, R. H. (1987). A Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Abilities. *in* J. B. Baron et R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and Practice* (pp. 11-26). New York: Freeman.

Kurfiss, J. G. (1988). *Critical Thinking: Theory, Research, Practice and Possibilities*. Washington, D.C.: ASHE.

Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, C. S., Rankin, C. S. (1988). *Dimensions of Thinking: A Framework for Curriculum and Instruction*. Alexandria, Va.: Association for Supervision and Curriculum Development.

Newman, F. M. (1990a). Higher order thinking in teaching social studies: a rational for the assessment of classroom thouhtfulness. *Journal of Curriculum Studies, 22* (1), 41-56.

Newman, F. M. (1990b). Qualities of thoughtful social studies classes: an empirical profile. *Journal of Curriculum Studies, 22* (3), 253-275.

Nickerson, R. S. (1988). On Improving Thinking Through Instruction. *Review of Research in Education, 15*, 3-57.

Perkins, D. N. (1987). Thinking Frames: An Integrative Perspective on Teaching Cognitive Skills. *in* J. B. Baron et R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and Practice* (pp. 41-61). New York: Freeman.

Presseisen, B. Z. (1987). Thinking and Curriculum: Critical Crossroads for Educational Change. *in* M. Heiman et J. Slomianko (Eds.), *Thinking Skills Instruction: Concepts and Techniques* (pp. 31-39). Washington, D.C.: NEA Professional Library.

Romano, Guy (1993). *Développement des habiletés de pensée et pratiques pédagogiques au collège.* Rapport de recherche. Québec: Collège François-Xavier-Garneau.

Rosenshine, B., Meister, C. (1992). The Use of Scaffolds for Teaching Higher-Level Cognitive Strategies. *Educational Leadership, 49* (7), 26-33.

Saint-Onge, M. (1992). Apprendre, c'est penser. *Vie pédagogique, 77*, mars, 16-21.

Spear, L. C., Sternberg, R. J. (1987). Teaching styles: Staff Development for Teaching Thinking. *Journal of Staff Development, 5* (3), 35-39.

Sternberg, R. J. (1987). Teaching Critical Thinking: Eight Easy Ways to Fail Before You Begin. *Phi Delta Kappan, 68* (6), 456-459.

---

[1] Dans ce texte, le terme *enseignant* est utilisé dans un sens générique: il désigne aussi bien une enseignante qu'un enseigant.

ATELIER No 6 et 13

"De l'analyse de la matière à l'évaluation formative: une démarche intégrée"

Par: Jean-Pierre Regnault

De l'analyse de la matière à l'évaluation: une démarche intégrée

Le modèle de planification de l'enseignement proposé ici est l'aboutissement d'une recherche réalisée par les auteurs et soutenue par le PAREA[1], dont l'objectif initial était la mise au point d'un logiciel d'évaluation formative. Cette recherche a confirmé que la question de l'évaluation, et notamment de l'évaluation formative, ne pouvait être coupée du cadre de la planification de l'enseignement, et en particulier, de l'une de ses étapes: l'analyse de la matière à enseigner. C'est pourquoi notre proposition est alors devenue celle d'un logiciel qui permettrait simultanément d'effectuer l'analyse de la matière et de produire du matériel d'auto-évaluation. Nous estimons par ailleurs que les retombées de cette recherche déborde largement de ce cadre initial et qu'elles fournissent un modèle intégré de la planification de l'enseignement utilisable sans recourir à la technologie micro-informatique.

PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

La planification constitue un ensemble d'opérations préalables à l'enseignement proprement dit. Elle est effectuée dans le but de déterminer les meilleures stratégies d'apprentissage[2]. Au cours de cette opération, les enseignants:

- analysent les besoins en formation;
- déterminent les objectifs d'apprentissage;
- analysent le contenu de la matière à enseigner;
- déterminent les stratégies d'enseignement adéquates;
- bâtissent les tests nécessaires à la vérification de l'atteinte des objectifs.

Les premiers instruments de planification pédagogique ont été développés par Bloom[3] puis par Gagné[4]. Ces instruments ont contribué à améliorer l'efficacité pédagogique en insistant sur les objectifs à atteindre exprimés en termes de tâches à accomplir. Mais, avec

---

[1] BARRETTE, Christian et Jean-Pierre REGNAULT. *Copilote, Plan de développement d'un système informatisé d'auto-évaluation formative*. Montréal, Collège Ahuntsic, 1992, 162 pages.

[2] BRIEN, Robert. *Design pédagogique, introduction à l'approche de Gagné et de Briggs*. Sainte-Foy, Éditions Saint-Yves, 1989, 132 pages.

[3] BLOOM, B. *Taxonomie des objectifs pédagogiques*. Montréal, Éducation Nouvelle, 1969.

[4] GAGNÉ, R. M. *The Conditions of Learning*. 4e éd. New York, CBS College Publishing, 1985, 361 pages.

le temps, ils ont montré des carences qui en limitent la portée. Selon Jones, Li et Merrill[5], ces carences sont de trois ordres.

Les premières relèvent de la taille de l'unité d'analyse de la matière utilisée dans la planification: elle est trop petite pour permettre la compréhension des phénomènes complexes. La conséquence de cette première carence, c'est un enseignement qui ne révèle pas la nature systémique des ensembles abordés.

Les secondes concernent l'absence d'un modèle de représentation des connaissances, ce qui a conduit à mettre l'emphase sur les éléments du contenu comme tels plutôt que sur le jeu des relations qu'ils entretiennent. Le résultat, c'est l'activation chez les élèves de processus de mémorisation parcellaire aux détriments de processus plus élevés, comme l'explication ou la compréhension.

Enfin, le troisième type de carences porte sur le déroulement de la planification elle-même. Par leurs caractéristiques propres, ces instruments mettent en œuvre plusieurs opérations successives et séparées au lieu d'un ensemble d'opérations bien intégrées. Il en résulte un hiatus entre l'analyse de la matière et le contenu ou les modalités de l'évaluation. Ainsi se posent des problèmes de congruence: des évaluations qui porte sur une partie de la matière qui n'a pas été vue, une matière enseignée qui ne fait pas l'objet d'évaluation et, le plus souvent, des évaluations qui exigent un traitement de la matière différent de celui appliqué lors de l'enseignement.

Ces critiques ont guidé la création d'une nouvelle génération d'instruments de planification de l'enseignement. On en trouve notamment l'expression chez Palkiewicz[6], chez Brien[7] ainsi que chez Jones, Li et Merrill[8], des auteurs dont nous nous sommes inspirés pour élaborer notre modèle théorique d'analyse de la matière.

L'APPORT COGNITIVISTE

Ces nouveaux instruments de planification reposent sur le postulat cognitiviste que l'apprentissage correspond à la structuration de la mémoire et donne naissance à des modèles mentaux. Plus précisément, de nombreux pédagogues influencés notamment par

---

[5] JONES, M., LI , Z. et M. D. MERRILL. «Domain Knowledge Representation for Instructionnal Analysis». *Educational Technology*. Octobre 1990, p. 7-32.

[6] PALKIEWICZ, Jan. «Développement de la pensée et de l'action responsable dans une perspective d'acquisition de compétences au collégial». In *Les actes du 10e colloque annuel de l'Association québécoise de pédagogie collégiale*. Québec, juin 1990, 9 pages.

[7] BRIEN, Robert. *Science cognitive et formation*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 1990, 130 pages.

[8] *Op. cit.*

Ausubel[9] croient aujourd'hui qu'apprendre est un processus dynamique dans lequel les nouvelles informations sont intériorisées et les anciennes sont modifiées selon certains principes d'organisation et de traitement.

Ces nouveaux instruments de planification sont principalement caractérisés par:

- un modèle fonctionnel des opérations cognitives;
- une grille d'analyse de contenu servant à examiner la structure, les relations et les interrelations au sein de la matière à enseigner;
- le respect de la nature systémique du savoir;
- un modèle intégré de représentation des connaissances;
- l'intégration des opérations effectuées à chacune des étapes de l'enseignement: planification, prestation et évaluation.

Une des caractéristiques fondamentales de ces instruments de planification est donc l'intégration, chez l'étudiant, des opérations mentales, des activités d'apprentissage et d'évaluation et du côté des enseignants, de l'analyse des besoins de la clientèle, de l'analyse de la matière, de la production des médias d'enseignement et, enfin, de la préparation des différentes formes d'évaluation.

Nous avons acquis la conviction qu'une telle approche permettrait de procéder à une analyse de la matière générant simultanément du matériel utile à la planification, à la prestation et à l'évaluation à condition toutefois d'avoir au préalable trouvé, adapté ou créé une grille d'analyse des contenus et des opérations cognitives pouvant répondre simultanément à tous ces besoins.

NOTRE MODÈLE DE REPRÉSENTATION DES CONNAISSANCES

Les sciences cognitives, reprenant un apport de l'intelligence artificielle, nous ont fourni les instruments de développement d'un modèle de représentation des connaissances convenant à notre projet.

L'originalité de ce modèle réside principalement dans le fait qu'il permet de procéder simultanément à une analyse du contenu disciplinaire et au choix des connaissances à enseigner en mettant en lumière la nature des relations qu'elles entretiennent, le tout en relation avec les opérations cognitives qu'elles requièrent. De plus, l'analyse effectuée pour la planification de l'enseignement sert en même temps à produire du matériel de prestation et d'évaluation. La transparence entre la structure de la matière, la prestation et l'évaluation est totale et permet de ne rien laisser dans l'ombre, comme cela risque de se produire quand la planification et la préparation des évaluations sont effectuées séparément, parfois à plusieurs jours ou à plusieurs semaines d'intervalle.

---

[9] AUSUBEL, D. P. *Educational Psychology: a Cognitive View*, New York, 1968, Holt, Rinehart and Winston, 685 p.

Les quatre points d'appui de notre modèle sont:

- une typologie des connaissances;
- une définition des connaissances comme des mises en relation entre des concepts;
- un vocabulaire restreint et structuré de verbes traduisant les différentes mises en relation;
- un éventail d'outils graphiques de représentation des connaissances.

Typologie des connaissances

Nous avons fait appel à une des typologies des connaissances proposées par l'intelligence artificielle et largement employée maintenant dans le domaine de l'éducation[10]. Cette typologie propose de distinguer trois types de connaissances[11]:

- les connaissances déclaratives;
- les connaissances procédurales;
- les métaconnaissances.

Connaissances déclaratives

Les connaissances déclaratives sont des connaissances de définition. Considérées comme des connaissances statiques, elles réfèrent au «quoi» des objets et correspondent à ce que l'on en sait. Elles forment ce savoir qui permet de distinguer les objets les uns des autres, notamment par leurs attributs discriminants, par les rapports collatéraux ou de filiation qu'ils entretiennent avec d'autres classes d'objets.

Le travail de certains cogniticiens, surtout celui de Vogel[12], nous ont amenés à raffiner la typologie des connaissances en distinguant à l'intérieur des déclaratives entre celles que nous avons appelées les connaissances descriptives, les connaissances de mise en ordre et les connaissances analytiques.

Les **connaissances descriptives** sont ces connaissances déclaratives qui permettent de saisir un objet par ses attributs ou par les attributs d'un autre qui lui sert d'exemple.

Les **connaissances de mise en ordre** relèvent des attributs et des états discriminants qui caractérisent les objets (taxonomies), de leur relation de composition (le tout et la partie) ou de séquence (avant, en même temps, après).

---

[10] GAGNÉ, E. D. «*The cognitive psychology of Science Learning.*» Boston, Little Brown & Company. 1985, 374 pages.

[11] GALLAIRE, Hervé. «La représentation des connaissances», ***La recherche***, vol. 16, n°170 (octobre 1985), p. 1240-1248.

[12] VOGEL, C. *Génie Cognitif.* Paris, Masson, coll. Sciences cognitives, 1988, 196 pages.

Par opposition aux connaissances de mise en ordre, les **connaissances d'explication** traitent du fonctionnement des objets, des transformations internes ou externes qu'ils assurent ou qu'ils subissent. Elles représentent des actions et traduisent des changements d'état, des transformations. Ainsi, l'analyse d'un phénomène permet de révéler le sujet, l'objet avant la transformation, l'objet résultant de la transformation et d'autres éléments utiles à la compréhension de la transformation.

La distinction entre ces trois types de connaissances déclaratives permet d'identifier les opérations cognitives qui sont mises en place lors de:

- l'identification et la définition d'un objet;
- la mise en ordre statique des objets;
- l'analyse des transformations que ces objets réalisent ou subissent.

En évaluation, cet apport nous paraît important dans la mesure où il sépare des opérations cognitives de nature différente et qui ne devraient pas être confondues. La correction peut donc plus facilement révéler des points de blocage qui autrement resteraient cachés.

Connaissances procédurales

On qualifie de procédurales les connaissances déclaratives choisies dans un contexte particulier pour résoudre un problème donné. Pour illustrer cette notion, prenons l'exemple d'une personne qui désire connaître la consommation d'essence de son automobile. Sachant que Montréal et Québec sont distantes de 265 km, et que l'automobile a consommé 25 l d'essence, on peut établir la consommation en litres pour cent kilomètres par la règle de trois et savoir que la consommation moyenne de cette auto sur une grande route est de 9, 4 l. L'individu commence par identifier la nature du problème (calculer la consommation); il se demande ensuite comment, c'est-à-dire à l'aide de quelles connaissances, il peut le résoudre; ensuite il utilise les connaissances déclaratives appropriées, c'est-à-dire, ici, la distance, la consommation et le principe de la règle de trois.

Les connaissances procédurales sont donc des connaissances dynamiques. Elles réfèrent au «comment». Elles impliquent toujours plus qu'un rappel ou une utilisation telle quelle des connaissances déclaratives. En intelligence artificielle, on dit que les connaissances procédurales expriment l'expertise d'un individu dans un domaine. En d'autres termes, elles sont à l'origine du savoir-faire d'un individu. C'est grâce à ce type de connaissances que des faits nouveaux peuvent être déduits des données initiales d'un problème et que des solutions peuvent être apportées à des problèmes particuliers. Nous avons qualifié ce type de **connaissances de compréhension**.

Métaconnaissances

La métaconnaissance peut se définir comme la «prise en charge par un individu de son propre fonctionnement cognitif[13]». Elle implique par conséquent

---

[13] PINARD, A. «Cognition et métacognition: les recherches sur le développement de l'intelligence» , dans *Interface*, novembre-décembre 1987, p. 21.

évaluation et correction. C'est «une forme de connaissance que le sujet a de sa propre activité cognitive, connaissance qui porte sur les buts et les stratégies qu'il utilise pour atteindre ceux-ci[14]». Plus précisément, les métaconnaissances sont des connaissances qui portent sur les mécanismes d'acquisition des connaissances. Elles génèrent des buts; elles évaluent, elles conditionnent et modifient les autres types de connaissances. Ce qui distingue la métaconnaissance des autres connaissances ce n'est donc pas son degré de complexité mais son objet: l'auteur du savoir lui-même. La **métaconnaissance** utilise l'auto-évaluation pour développer la conscience, voire l'autodétermination.

Nous accordons une grande importance aux métaconnaissances, surtout parce qu'elles sont une connaissance de soi et qu'elles s'assimilent ainsi à l'auto-évaluation. Leur rôle dans l'apprentissage est évident[15], mais il l'est moins en enseignement, en particulier dans la formalisation des savoirs à transmettre. C'est pourquoi nous n'utilisons pas ce type de connaissances dans notre modèle d'analyse de la matière. Toutefois, en soulignant l'importance du contexte dans la planification, nous serons amenés à rappeler que l'analyse de la matière doit être précédée d'une certaine forme d'auto-évaluation de la part du professeur.

Une définition des connaissances comme des mises en relation

Le besoin de procéder à un examen du contexte avant d'analyser la matière se manifeste dès l'instant où l'enseignant établit la liste des concepts à enseigner et tente d'en définir la nature. Dans un premier temps, il devra établir les frontières de l'ensemble cohérent de notions, de faits et de concepts à enseigner que nous appelons un «domaine». Où devra-t-il s'arrêter dans l'enchaînement de proche en proche des éléments du contenu? Pour en décider, il jugera du contexte: les objectifs et l'organisation du cours, ses compétences personnelles, les acquis préalables de ses étudiants.

Dans un deuxième temps, le professeur, au moment où il décidera d'utiliser, dans l'analyse d'une partie du domaine, une typologie des connaissances comme celle que nous venons de présenter, il éprouvera immédiatement de la difficulté à préciser la nature d'un concept quelconque.

Cette difficulté est illustrée par l'exemple suivant. Dans un cours sur la pommiculture, un professeur pourrait effectuer une, plusieurs ou toutes ces opérations:

- décrire les caractéristiques des pommes;
- établir une classification des différentes sortes de pommes;
- expliquer le principe de la taille des pommiers ou analyser l'influence de la taille des pommiers sur le rendement du verger.

---

[14] DESROSIERS-SABBATH, R. *Comment enseigner les concepts, vers un système de modèles d'enseignement*, Presses de l'université du Québec, Québec, 1984, p. 50.

[15] CARON, Jacques et al. *La métacognition et l'aide à l'apprentissage. Éléments d'intervention pédagogique*. Montréal, Collège Ahuntsic, 1991, 10 fascicules.

Tout comme il peut se limiter pendant son enseignement au premier type de traitement ou les faire tous, il peut, au moment d'évaluer, poser à ses élèves des questions sur les caractéristiques d'une pomme, leur faire établir une classification des pommiers, leur demander d'expliquer comment on taille un pommier, etc. Comment le professeur déterminera-t-il la nature d'une connaissance dans ce cours? Comment fera-t-il, par exemple, pour définir le concept «pomme»? Tout dépend du contexte et principalement des compétences qu'il entend développer chez ses étudiants. Selon ces finalités, l'unité «pomme» sera mise en relation avec d'autres concepts afin de créer un ensemble limité mais efficace, c'est-à-dire capable d'atteindre une performance précise. On retrouve ici un principe d'analyse systémique bien connu qui veut qu'un élément d'un système soit défini par les rapports qu'il entretient avec les autres éléments.

Le but poursuivi par l'enseignant est donc de fixer un certain type de relations entre les concepts. En d'autres termes, il assigne un certain type de traitement aux connaissances. La nature d'une unité de savoir provient donc des relations qu'on lui fait entretenir avec d'autres unités dans un certain contexte établi en fonction d'un but.

Chacun des types de connaissances utiles à l'analyse de la matière (descriptives, de mise en ordre, d'explication et de compréhension) renvoie ainsi à un type de mise en relation. Chacune de ces mises en relation implique un certain nombre d'opérations cognitives distinctes. Selon leur degré de complexité, on peut même présenter une hiérarchie de ces opérations, ce qui implique une hiérarchie des connaissances. Cette hiérarchie n'est toutefois pas linéaire. Il faut, à l'instar d'auteurs comme Francisco Varela[16] et Jan Palkiewicz, insister sur la récursivité de l'étagement que nous nous apprêtons à formuler. Nous y reviendrons un peu plus loin.

Nous inspirant de J. Palkiewicz[17], nous avons élaboré une typologie des opérations cognitives que l'on peut faire correspondre aux types de mises en relation cités plus haut. Le tableau 1 présente dans un ordre de complexité croissante la correspondance entre ces niveaux de traitement et les opérations cognitives correspondantes.

Tableau 1

Opérations cognitives selon les niveaux de traitement (ou mise en relation).

Niveaux de traitement	Opérations cognitives
Descriptif	Nommer Définir Reconnaître Identifier Mémoriser

---

[16] VARELA, J. Francisco . *Autonomie et connaissance, essai sur le vivant*. Seuil, coll. La couleur des idées, Paris, 1989, 248 p.

Connaître les sciences cognitives, tendances et perspectives. Seuil, 1988, Paris, 123 p.

[17] *Op. cit.*

Mise en ordre	Classer Ordonner Décomposer Généraliser Spécifier
Explication	Analyser Décrire
Compréhension	Inférer Déduire Induire Relier
Métacognitif	Décider Choisir S'évaluer Créer S'engager

Le niveau de traitement descriptif

Les connaissances descriptives se rapportent à des connaissances déclaratives telles qu'elles semblent référer aux aspects strictement perceptuels de la réalité (ce que je vois de la pomme que je tiens dans ma main, quand elle est coupée en deux, etc.). L'objet est abordé sous l'angle de ses manifestations. Sa découverte explicite les propriétés et les attributs de l'objet qui permettent de le reconnaître, de le nommer et de le qualifier.

Les relations descriptives s'établissent entre un concept et ses attributs, ses propriétés. Elles permettent de nommer les concepts, de les décrire, de les définir ou encore de les reconnaître en reliant une propriété à un concept ou un objet. La connaissance descriptive peut également résulter d'une relation établie entre un objet et son exemple. L'établissement de ces relations nécessite des opérations cognitives qui construisent la découverte du réel.

Le niveau de traitement de mise en ordre

Les connaissances de mise en ordre se réfèrent à un traitement classificatoire du savoir. Elles forment des taxonomies ou des séquences. Ce traitement s'applique donc autant aux objets qu'aux étapes d'un événement.

Les taxonomies peuvent être construites par une relation qui va du particulier au général, identifiée comme une relation de classification, d'une part, et la relation qui descend du tout vers ses parties, appelée relation de décomposition, d'autre part.

Nous avons également décidé d'inclure dans le savoir de mise en ordre celui qui traite d'une séquence fixe en mettant une phase préalable à un niveau hiérarchique plus élevé

que celle qui la suit. Cela s'applique même pour le traitement d'une procédure quand la suite de ses phases est apprise.

Le niveau de traitement explicatif

Les connaissances explicatives portent sur des processus. Elles permettent la compréhension des changements d'état liés aux transformations que subissent les objets.

D'une façon générale, les connaissances explicatives permettent d'étudier les rôles respectifs d'un certain nombre d'acteurs de la transformation. Parmi tous les acteurs possibles, nous en avons retenus six. Ce sont respectivement:

- le sujet, qui est responsable de la transformation, ou son adjuvant qui l'aide;
- lobjet, qui se réfère à l'objet avant la transformation;
- le produit, qui renvoie à l'objet après la transformation;
- l'instrument, élément facultatif que peut utiliser l'agent;
- les conditions, élément facultatif précisant le contexte nécessaire à la transformation;
- le but, élément facultatif réservé au cas des agents autodéterminés.

À ces rôles s'ajoute l'action, c'est-à-dire la transformation elle-même, exprimée le plus souvent sous forme de verbe.

Les relations qui s'établissent à ce niveau servent à relier l'un ou l'autre de ces rôles à la transformation elle-même ou à son agent.

Le niveau de traitement compréhensif

Au niveau du traitement compréhensif, l'esprit ne recourt à rien qu'il ne sait déjà. Ce type de connaissances renvoie uniquement à ce qui est déjà disponible à la suite de la description, de la mise en ordre ou de l'explication, en faisant une synthèse originale d'éléments choisis pour leur capacité de solutionner solidairement un problème nouveau.

La synthèse remplit deux fonctions. Dans un premier temps, elle sélectionne parmi les connaissances déclaratives celles qui interviendront dans la résolution du problème. Dans un deuxième temps, elle agence ces connaissances déclaratives par des liens dans un ordre tel qu'elles conduisent à la solution du problème. Tel un mouvement perpétuel, qu'illustrent certaines oeuvres d'Escher, le niveau de la compréhension débouche toujours sur les autres niveaux et permet d'y retourner constamment. Les relations qui s'utilisent à ce niveau sont donc toutes celles des niveaux sous-jacents, mais créées à la suite d'opérations mentales de synthèse.

La sélection et la combinaison des connaissances déclaratives constituent deux opérations essentiellement novatrices, en ce sens qu'elles ne constituent pas une application d'une règle ou d'une procédure déjà apprise, mais une véritable création *ad hoc* issue de la conjonction entre les connaissances déclaratives et celles qui sont issues d'un processus d'auto-évaluation. En effet, ces deux fonctions, choix et agencement des connaissances déclaratives, qui définissent la compréhension, se réalisent à la suite d'une évaluation du

contexte dont le sujet fait partie. Solutionner un problème, c'est trouver une solution *satisfaisante*, ce qui implique l'évaluation entre autres de ses compétences et de ses besoins.

Une opération préalable à l'analyse de la matière: examen du contexte et formulation des buts

Il va de soi qu'un enseignant ne fait pas l'analyse d'un domaine de connaissances en y faisant entrer l'ensemble des concepts et des relations dans et à travers chaque niveau. Forcément, un choix s'effectue. Ce choix est orienté en fonction d'un but, d'une perspective et de l'évaluation du contexte. Il dépend de la matière, de la clientèle concernée, des objectifs, des conditions de formation, etc. Cet examen préalable implique donc la mise en œuvre de métaconnaissances et plus particulièrement d'une auto-évaluation de la part de l'enseignant, car il est lui-même une partie du contexte.

La récursivité

Ainsi notre modèle hiérarchise quatre niveaux de connaissances évalués et construits par un cinquième, celui de la métaconnaissance. À chacun des niveaux correspondent des relations particulières. Il faut maintenant rappeler un point décisif dans la création d'un domaine de connaissances: la nature d'une unité de connaissance découle des relations qu'elle entretient avec les autres unités; ainsi, il n'y a pas de savoir descriptif *en soi*, mais une *manière descriptive* de traiter un sujet. De là découle qu'un concept peut être traité à n'importe quel niveau. Nous dirions même, à la limite, que dans un domaine particulier, tous les concepts peuvent être abordés simultanément à tous les niveaux. Ce fait troublant donne l'impression de paradoxe, semblable à des miroirs qui se font face. L'expert qui s'apprête à analyser un domaine peut toujours se demander: «Cette unité de connaissance est-elle descriptive, explicative, de mise en ordre?», et s'inquiéter du fait qu'elle peut être les trois à la fois.

Le paradoxe se résout quand on réalise que les mêmes concepts peuvent être traités et observés sous des angles différents, comme lorsque nous regardons un hologramme. Cette référence n'est pas anodine, car dès lors que nous traitons des connaissances ou de l'apprentissage comme d'un système complexe, l'allusion à l'hologramme s'impose pour faire image du mouvement unissant le tout et les parties:

> «Dans un hologramme physique, le moindre point de l'image de l'hologramme contient la quasi-totalité de l'information de l'objet représenté. Non seulement la partie est dans le tout, mais le tout est dans la partie... Cette idée apparemment paradoxale immobilise l'esprit linéaire. Mais, dans la logique récursive, on sait très bien que ce qu'on acquiert comme connaissances des parties revient sur le tout. Ce qu'on apprend sur les qualités émergentes du tout, tout qui n'existe pas sans organisation, revient sur les parties. Alors on peut enrichir la connaissance des parties par le tout et du tout

> par les parties, dans un même mouvement producteur de connaissances[18].»

Il importe conséquemment de concevoir l'analyse d'un domaine non comme une identification de la nature des savoirs mais comme un choix dans les traitements possibles qu'on peut leur appliquer. Ce choix, nous l'avons déjà signalé, s'effectue en fonction de l'établissement d'un but à atteindre, d'une performance à faire réaliser.

Ces remarques sur la nature relative des concepts a une implication majeure au plan des prescriptions pédagogiques. S'il est vrai que les activités cognitives sont de plus en plus complexes en passant du mode de traitement descriptif au mode compréhensif, leur mise en oeuvre au moment de l'apprentissage se font concurremment, l'acquisition d'un modèle à partir d'un certain traitement ayant des répercussions sur les autres traitements possibles. Comme c'est l'ensemble des relations unissant un concept aux autres qui en définit la nature, on peut accepter que l'esprit ne puisse le saisir qu'en parcourant toutes les relations disponibles. La maîtrise des aspects descriptifs d'un domaine n'est donc pas préalable aux opérations de mise en relation ou d'explication, malgré la hiérarchie des opérations cognitives impliquées. Au contraire, la manipulation d'un concept à un niveau supérieur peut entraîner sa maîtrise à un niveau inférieur.

Vocabulaire restreint et universel

À l'instar de K. Fisher[19], nous entendons qu'une relation, dans un domaine, prend la forme d'une *proposition* formée d'un sujet (concept source de la relation), d'un verbe (décrivant la relation) et d'un complément d'objet (le concept cible). Comme l'ont fait d'autres chercheurs [20], nous avons mis au point un vocabulaire restreint de verbes organisé à partir de notre typologie des relations.

Ce vocabulaire compte trois volets. Le premier comprend des verbes traduisant les relations descriptives; le deuxième renferme des verbes établissant les relations de mise en ordre et le dernier contient des verbes permettant l'établissement de relations d'explication. Le tableau 2 présente la structure initiale de ce vocabulaire.

Tableau 2
Vocabulaire restreint des relations

---

18 MORIN, E. *Introduction à la pensée complexe*. 1990, p. 100-101.

19 FISHER, K. M., FALETTI, J., PATTERSON, H, THORNTON, R., LIPSON, J. et C. SPRING. «Computer-based Concept Mapping. SemNet software: a tool for describing knowledge networks», dans *Journal of College Science Teaching*, mai 1990, p. 347. Notre traduction.

20 Voir notamment MARZANO, R.J. et al. *Dimensions of thinking, A Framework for Curriculum and Instruction*. Virginia, Association for Supervision and Curriculum Development, 1988, 162 p.

RELATIONS	FONCTIONS	FORME PRIMITIVE DU VERBE
RELATIONS DESCRIPTIVES		
Relations à fonction de caractérisation	Saisir les attributs caractéristiques distinctifs ou conjonctifs d'un concept	*caractérise*
Relations à fonction d'exemple	Établir un lien entre un concept et des objets, des faits précis l'illustrant	*est un exemple de*
RELATIONS DE MISE EN ORDRE		
Relations à fonction de classification	Traduire une distribution systématique, un classement, en diverses catégories d'après des critères précis et dans un ordre déterminé dans le but de grouper les objets de même nature	*regroupe*
Relations à fonction de composition	Traduire l'organisation de structure ou l'assemblage des éléments d'un tout, d'un ensemble	*se compose de*
Relations à fonction de séquence	Traduire la succession dans le temps, la notion de chronologie, c'est-à-dire une suite ordonnée d'opérations, d'événements, d'objets	*précède*

RELATIONS EXPLICATIVES		
Relations à fonction d'agent		
Sujet	Traduire une relation de causalité directe et unique	*cause*
Aide	Traduire une relation d'aide	*favorise*
Relations à fonction d'instrument	Traduire le rôle de l'instrument utilisé par l'agent d'une transformation	*utilise*
Relations à fonction de but	Exprimer une certaine finalité, un but, un dessein, un objectif poursuivi par l'agent	*vise*
Relations à fonction de conditions	Établir l'influence de faits qui accompagnent et se répercutent sur un événement de façon positive ou négative	*dépend de*
Relations à fonction d'objet	Indiquer ce sur quoi l'action de l'agent a porté	*transforme*
Relations à fonction de produit	Indiquer le résultat de l'action effectuée par l'agent	*produit*

Ce vocabulaire, au départ marqué d'une grande simplicité avec ses douze verbes, se raffine par l'usage de diverses transformations de la forme verbale initiale que nous appelons la primitive.

Tout d'abord, chaque forme primitive possède sa réciproque. Celle-ci permet d'intervertir le sujet et le complément de la proposition sans en altérer le sens. On peut donc dire indifféremment: «L'accident a causé le décès» ou «Le décès a résulté de l'accident.» Le vocabulaire contient maintenant 24 formes différentes.

On peut ensuite transformer une proposition, primitive ou réciproque, en son antonyme: «L'accident a empêché le décès.» Cela donne donc 48 formes verbales différentes.

Chaque formulation, primitive, réciproque ou antonyme peut également s'exprimer d'une manière négative: «L'accident n'a pas causé le décès.» Le vocabulaire recèle dès lors 96 propositions possibles.

Enfin, chacune de ces formes peut s'exprimer par un certain nombre de synonymes, ce qui raffine le vocabulaire. La structure générale de ce vocabulaire est représentée dans la figure 1.

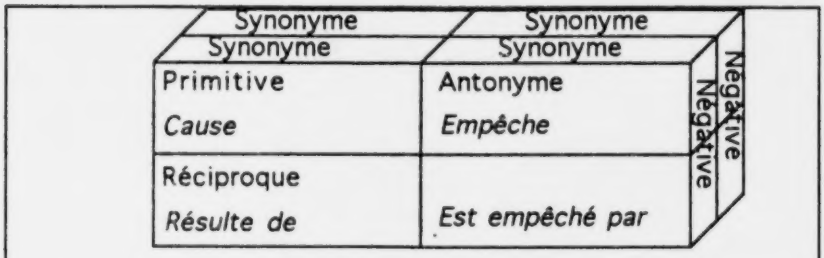


Figure 1

Structure du vocabulaire avec la relation de causalité en exemple.

Outils de représentation graphique des connaissances

Une des retombées les plus intéressantes des recherches d'inspiration cognitiviste dans le domaine pédagogique est l'idée de recourir à des schémas pour traduire les relations qui s'établissent entre les unités de savoir. La forme la plus connue demeure les réseaux de concepts mis au point par Novak et Gowin qui ont déjà fait l'objet d'application expérimentale dans le réseau collégial[21], mais des schémas aux formes plus variées ont été suggérés par d'autres auteurs[22]. Au sens général, ces schémas sont des réseaux sémantiques, représentés sous forme de diagrammes. Ils représentent des concepts et les relations entre ces concepts.

Dans notre modèle, nous avons choisi un schéma pour chacun des quatre niveaux de traitement des connaissances. Nous décrirons donc successivement, à l'aide d'exemples:

- l'énoncé ou le schéma rayonnant descriptif;
- l'arbre de mise en relation;
- le schème;
- la carte.

---

21 Voir en particulier LOISELLE, R et S. ROULEAU, *Les réseaux de concepts au laboratoire*, Collège Montmorency, avril 1991, 121 p. et BRETON, Jacques. «La schématisation des concepts : un instrument de développement des habiletés conceptuelles au collégial», dans *Pédagogie collégiale*, vol. 4 n° 3, février 1991, Montréal, p. 18-23.

22 JONES, B. F., J. PIERCE et B. HUNTER. «Teaching Students to Construct Graphic Representations», dans *Educational Leadership*, vol. 46, no 4 (décembre 1988-janvier 1989), p. 8 et suiv.

Représentation du traitement descriptif: l'énoncé ou le schéma rayonnant

En enseignement, le traitement descriptif ne requiert habituellement pas de traduction graphique particulière. Il peut être fait par le professeur sous forme d'énoncés de définition caractérisant les concepts traités et il peut être évalué par des questions objectives. En revanche, pour rappeler la collection des caractéristiques essentielles et des exemples utiles à l'identification d'un concept, l'élève ou l'enseignant peut faire appel à une représentation graphique connue comme un schéma rayonnant.

Ainsi, dans un cours de paléoanthropologie, l'enseignant pourra traiter d'un certain nombre d'attributs et d'exemples relatifs aux *hominidés* à l'aide d'énoncés comme: *la capacité crânienne élevée caractérise les hominidés* ou *L'australopithèque est un exemple d'hominidés*. Il pourra aussi, tout comme l'élève, utiliser le schéma de la figure 2 pour représenter l'ensemble des énoncés descriptifs relatifs à un concept.

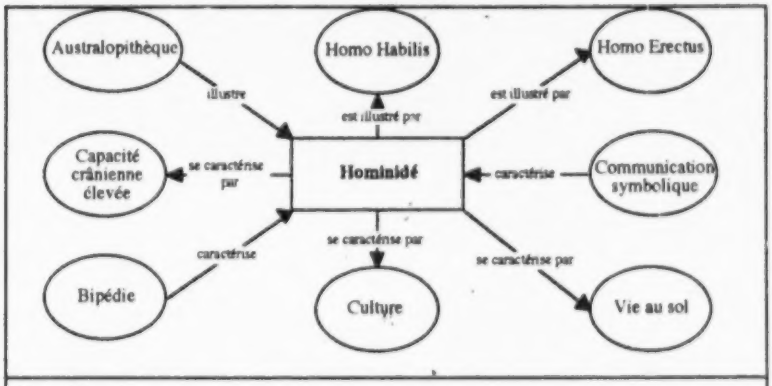


Figure 2

Schéma rayonnant regroupant autour d'un même concept une série de propositions de nature descriptive

Représentation du traitement de mise en ordre: l'arbre

La mise en ordre se représente sous la forme d'arbre ou de séquence. Un arbre est composé d'unités - ou noeuds. De ces noeuds partent des ramifications qui traduisent les relations de classification, de décomposition ou de séquence entre les unités. Des verbes tirés du volet de la mise en ordre du vocabulaire restreint servent à nommer les liens entre les noeuds.

La figure 3 nous donne l'exemple d'un arbre de classification des hominidés. On remarquera que le concept d'hominidés avait fait l'objet d'une exploration descriptive dans le schéma de la figure 2.

Figure 3

Arbre de classification des hominidés.

La figure 4 nous montre les mêmes concepts que ceux de la figure précédente, mais organisés en séquence. Dans un cas comme dans l'autre, le lien traduit une relation dont la direction est indiquée par une flèche et la nature rendue par un verbe.

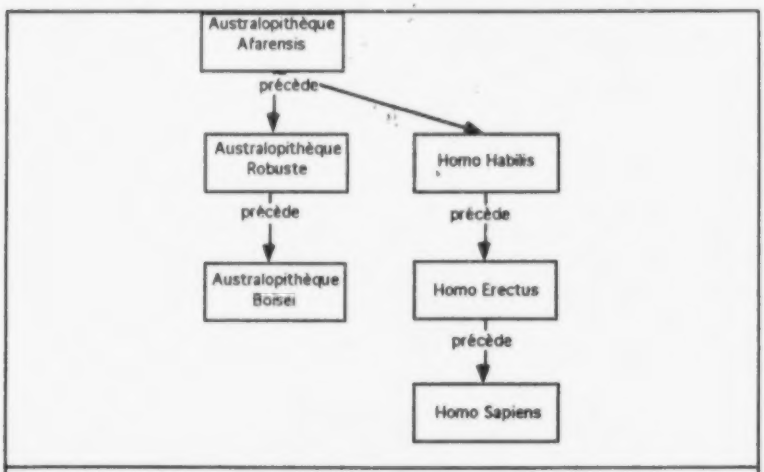


Figure 4

Arbre de la séquence des phases de l'évolution des hominidés.

Représentation du traitement explicatif: schème

Une transformation ou un processus peut se réprésenter par un schème dont chacune des cases correspond à une fonction grammaticale particulière de telle sorte qu'il serait possible de traduire la transformation en une proposition complexe.

Les fonctions sont: l'agent, l'état initial de l'objet, l'état final de l'objet, l'instrument, les conditions et le but, auxquels s'ajoute la transformation elle-même. Aucune description de transformation ne saurait être complète sans préciser la transformation, son agent, l'état initial et l'état final de son objet.

Nous proposons la représentation graphique suivante pour disposer les cases du schème (figure 5). On y remarquera que le concept d'*Homo Erectus* avait été mis en ordre classificatoire dans l'arbre de la figure 3 et en ordre séquentiel dans la figure 4.

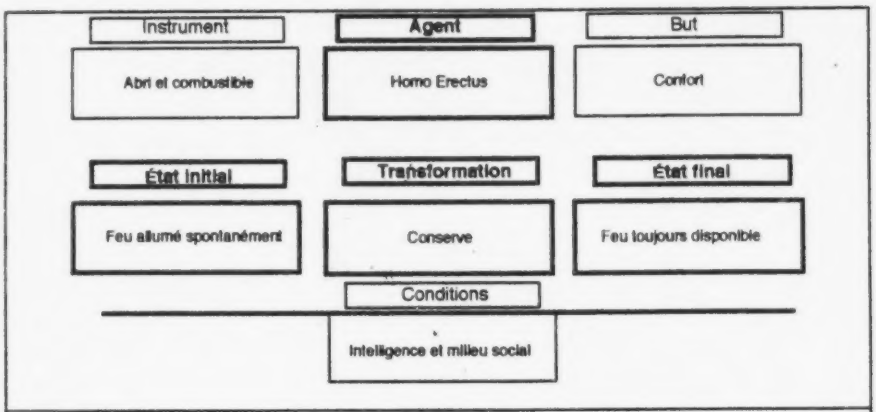


Figure 5

Schème de la domestication du feu par *Homo Erectus*
Notez que les cases en gras constituent le coeur du schème. Les autres cases n'ont pas toujours besoin d'être remplies.

Représentation du traitement compréhensif: carte

La représentation graphique de la connaissance de compréhension repose sur la construction d'un réseau que nous avons appelé carte. Il s'agit d'une représentation très proche du réseau de concepts mis au point par Novak et Gowin. Il présente les caractéristiques essentielles d'un réseau sémantique, tel que défini par Lindsay et

Norman[23]. Une carte contient des unités, appelées des noeuds, et des liens. Ces noeuds peuvent contenir des concepts qui font par ailleurs l'objet d'une élaboration à des niveaux inférieurs (descriptif, de mise en ordre ou d'explication). De plus, la carte accède à la totalité du vocabulaire pour nommer les relations selon leur nature.

Particularité additionnelle des cartes qui les distingue des réseaux de concepts de Novak et Gowin, les liens portent une flèche qui en indique la direction. Enfin, une carte sera aussi concise que possible afin de respecter la représentation mentale spontanée par laquelle n'apparaissent les connaissances que sous leur forme condensée. Ainsi, il n'est pas nécessaire de représenter la totalité d'un arbre quand seul le noeud racine suffit. On n'y mettra donc en place que les nœuds et les liens utiles à l'atteinte de la performance recherchée.

La figure 6 présente une carte qui exprime la compréhension de la domestication du feu . On notera que le noeud «Domestication du feu» a été analysé dans le schème de la figure 5.

---

[23] LINDSAY, P.H. et D.A. NORMAN. *Traitement de l'information et comportement humain. Une introduction à la psychologie*, Éditions Études Vivantes, Montréal, 1980, p. 380-415.

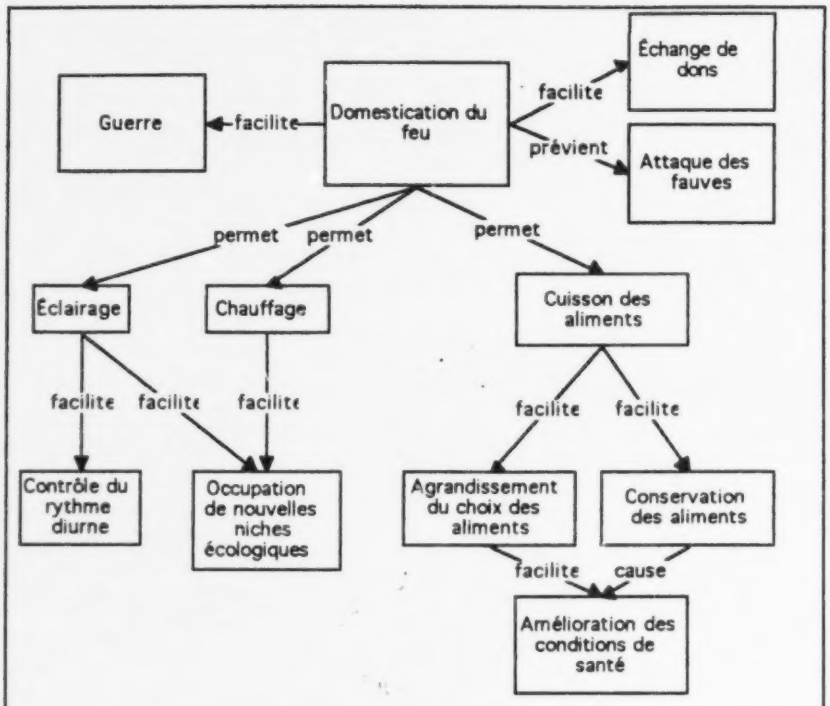


Figure 6

Carte montrant la compréhension de la domestication du feu.

LA PLACE DE NOTRE MODÈLE DANS LA PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Nous proposons qu'un professeur procède à l'analyse de sa matière en faisant appel au modèle de représentation des connaissances décrit ici qu'il appliquera à ce que nous appelons un domaine. Un domaine peut être un chapitre ou un autre ensemble structuré de connaissances. Le produit de ce travail d'analyse, sous formes d'énoncés, de schèmes, d'arbres, de schèmes et de cartes, fournira immédiatement au concepteur des médias utilisables lors de l'enseignement ainsi que du matériel d'évaluation formative ou sommative. Cela lui assurera donc une parfaite intégration entre sa préparation, sa prestation et son évaluation car chacune de ces activités constitue un versant d'une même tâche.

Il importe de rappeler qu'il n'y a pas de connaissances descriptives, de mise en ordre ou d'explication en soi, mais seulement des façons de les traiter. Le concepteur d'un domaine doit donc s'engager dans des choix pédagogiques avant de construire son matériel. En d'autres termes, il doit décider de la forme sous laquelle seront traitées les connaissances à partir des objectifs du cours et du programme. On ne devrait donc pas s'attendre à des écarts importants d'un enseignant à un autre.

L'analyse d'un domaine s'effectue en plusieurs étapes. Les principales en sont la définition des performances, la réalisation des cartes et le développement de certains des nœuds de la carte aux niveaux de traitements inférieurs. Nous insistons sur la nécessité que l'analyse soit entreprise à partir du niveau le plus élevé d'intégration des connaissances. Ce point de départ oblige à rester dans une perspective systémique, ce qui permet notamment d'éviter l'atomisation des connaissances.

La délimitation d'un domaine et la définition d'une performance

Le professeur débute donc son analyse en définissant un certain nombre de performances. Ces performances traduisent des tâches à accomplir, des problèmes à résoudre et des compétences à utiliser.

Après avoir défini une performance, le professeur rédige une question de synthèse et trace la carte de sa solution. La question se présente sous forme d'un énoncé de problème. La carte contient des nœuds qui sont des concepts de types différents ainsi que des relations entre ces nœuds. Les relations sont nommées à l'aide des verbes appropriés. Cette carte servira à préparer la prestation, mais elle pourra aussi être utilisée comme média visuel en classe ou comme instrument d'évaluation pour vérifier la capacité de l'étudiant à répondre au problème posé.

Le développement

Une fois la carte réalisée, le professeur développe les nœuds qu'il désire voir maîtriser préalablement aux niveaux analytique, de mise en ordre ou descriptif. On désigne du terme de *développement* l'opération qui consiste à représenter simultanément une unité à plus d'un niveau. Au niveau où l'unité est analysée, on dira qu'elle est *développée*, alors que là où elle est représentée de manière synthétique elle sera dite *condensée* (figure 7). Le niveau de développement est hiérarchiquement inférieur et peut être considéré comme préalable à celui où l'unité est condensée. Le traitement compréhensif se trouvant au sommet des opérations dans notre hiérarchie, cela signifie que certains nœuds d'une carte peuvent être développés au niveau explicatif, au niveau de mise en ordre ou encore au niveau descriptif. À l'opposé, au niveau descriptif, toutes les unités devraient faire référence à des éléments déjà acquis.

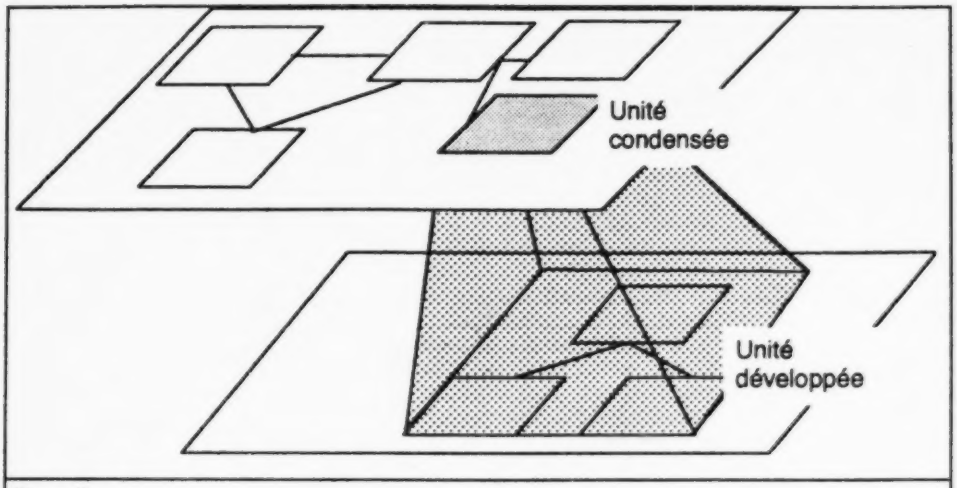


Figure 7

Condensation et développement des unités de connaissances.
À l'intérieur d'un domaine particulier, le concepteur ou la conceptrice décide de développer une unité de savoir en l'analysant à un niveau sous-jacent.

L'analyse d'un domaine produit donc une série d'unités dont seulement certaines sont développées en fonction des préalables reconnus, qu'ils soient acquis ou non. Encore une fois, ces développements sous forme graphique peuvent servir de médias visuels et d'instruments d'évaluation. Les unités qui ne nécessitent pas de développement sont réputées *accordées*.

En conclusion, nous croyons que notre modèle permet une excellente planification grâce:

- à un modèle intégré de représentation des connaissances comprenant des opérations cognitives, un vocabulaire précis et des représentations graphiques;
- au respect de la nature systémique du savoir;
- à l'importance accordée au contexte de l'enseignement;
- à l'intégration des opérations effectuées à chacune des étapes de l'enseignement: préparation, prestation et évaluation.

LES AVANTAGES DE L'INFORMATISATION

La méthode de planification exposée ici a déjà été utilisée par les auteurs auprès de onze groupes d'étudiants des programmes de Sciences humaines, Techniques de diététique et de Techniques infirmières du cégep Montmorency et du Collège Ahuntsic. Elle fut également présentée, dans le cadre de quatre activités Performa, à une trentaine d'enseignants qui l'ont utilisée à leur tour, en tout ou en partie, en classe. Les résultats de ces premières utilisations sont très encourageants et démontrent que notre modèle peut être utilisé sans recourir à l'informatique. L'informatisation du processus de planification suggéré ici présente néanmoins plusieurs avantages, en particulier dans le cadre de son utilisation à des fins d'auto-évaluation formative.

Le premier avantage est que l'analyse de la matière produit du même coup du matériel d'enseignement et d'évaluation. Les représentation graphiques, si elles sont construites directement à l'ordinateur pendant la préparation, peuvent servir directement en classe sous forme d'acétates ou de feuilles distribuées. Avec de légères modifications, elles peuvent aussi être utilisées immédiatement comme matériel d'évaluation formative ou sommative.

Le deuxième avantage est qu'un logiciel qui offre aux étudiants la possibilité de circuler à l'intérieur des schémas produits par leur professeur les laisse circuler librement entre toutes les représentations de tous les niveaux. Cela représente la meilleure manière de respecter la récursivité des niveaux de connaissances et de faire saisir pleinement la nature systématique, organisée, du domaine de connaissances.

Troisième avantage: un logiciel peut traduire le développement d'un noeud effectué par un enseignant à l'étape de l'analyse de la matière, en une maîtrise préalable au moment de l'évaluation. Quand un même concept apparaît à plusieurs endroits dans le même domaine, le concepteur peut décider qu'un élève parcourant le domaine à des fins d'auto-évaluation ne pourra en disposer dans une représentation de haut niveau qu'après l'avoir maîtrisé à un niveau inférieur. Voyons un cas concret. Dans les exemples que nous avons utilisés plus haut, *Homo Erectus* apparaît dans un schéma rayonnant de niveau descriptif, dans deux arbres de mise en ordre et dans un schème. Le concepteur pourrait avoir jugé qu'avant de disposer d'*Homo Erectus* dans une case du schème , l'élève devra l'avoir placé au bon endroit dans la taxonomie des hominidés. Seul un logiciel permet l'interaction et la gestion nécessaires à cette utilisation.

Le quatrième avantage que procure l'informatisation du processus est de retourner une rétroaction adaptée au fur et à mesure que l'élève, parcourant le domaine construit par son professeur, tente de remplir les vides laissés par l'opération de développement. En formulant lui-même des définitions, en complétant des classifications ou des analyses de transformation, l'élève confronte sa propre production à celle du concepteur enseignant. La rétroaction, pilotée par des algorithmes, informe l'usager de son degré de maîtrise de l'ensemble des interrelations entre les concepts du domaine. Il s'agit donc d'une forme de rétroaction qui épouse le caractère systémique de notre approche.

Le service de production de matériel pédagogique de la DGEC, en collaboration avec le Collège Ahuntsic, réalise actuellement un logiciel baptisé *Copilote* qui repose sur le modèle fonctionnel théorique précédemment décrit et qui présente les avantages énoncés ci-haut. Ce logiciel permettra aux enseignants et aux enseignantes de créer du matériel d'auto-évaluation informatisé en même temps qu'ils effectueront l'analyse de leur matière. Il leur offrira divers outils adaptés à chacun des niveaux de traitement des connaissances et d'autres servant au développement des concepts. Grâce à l'analyse par niveaux et au développement, ils pourront construire un domaine respectant toutes les propriétés systémiques des savoirs intégrés.

En plus d'inviter l'étudiant à naviguer dans un domaine structuré, *Copilote* lui offrira une rétroaction signifiante et de forme variable selon les niveaux. Celle qui accompagne les questions du niveau descriptif sera immédiate et automatique: elle portera sur l'exactitude de la réponse. Pour les niveaux de mise en ordre, d'explication et de compréhension, la rétroaction, déclenchée à la demande de l'usager, comparera les réponses de l'élève à celles du professeur-concepteur. La rétroaction assurera le déclenchement d'activités métacognitives: à tout moment, l'utilisateur verra ce qu'il maîtrise et ce qu'il ne maîtrise pas. Il le verra question par question au niveau descriptif ou à l'intérieur de structures intégrées avec les différentes représentations graphiques que constituent les arbres, les schèmes et les cartes. Comme il aura accès à tous les niveaux d'un ensemble assurément intégré et systématique, il développera des réflexions sur les liens particuliers et globaux qu'entretiennent les concepts et il pourra identifier ses réussites et ses faiblesses. Voilà qui fera de *Copilote* un véritable outil intégré et systémique liant préparation, prestation et évaluation.

Christian Barrette
professeur d'anthropologie
Collège Ahuntsic

Jean-Pierre Regnault
professeur de biologie
Collège Montmorency

ATELIER No 7

"Cohérence entre les objectifs visés, le contenu, l'évaluation et la note finale"

Par: Robert Howe

De plus, il n'y a pas que le produit de l'apprentissage qui sera évalué: on évaluera le processus, pendant l'apprentissage, car on sait que la qualité du processus est gage d'un apprentissage réussi.

Sur le plan méthodologique, cette perspective cognitiviste met en valeur l'une des fonctions de l'évaluation des apprentissages: l'évaluation formative. Pour autant qu'on se préoccupe de l'évolution du cheminement de l'étudiant pendant son apprentissage afin de corriger, au besoin, l'enseignement ou l'apprentissage, on se doit de pratiquer une évaluation formative qui soit intégrée au processus d'enseignement et d'apprentissage.

Les professeurs qui voudront appliquer une pédagogie cognitiviste devront savoir évaluer des apprentissages fondés sur des principes cognitivistes. Si les sciences cognitives montrent l'importance incontournable de pratiquer une évaluation formative en cours d'apprentissage, l'évaluation sommative profitera aussi de l'évolution des travaux cognitivistes. En effet, une compréhension plus fine du processus d'acquisition des habiletés intellectuelles permettra aux enseignants de cibler avec plus de précision les capacités dont il faudra faire l'évaluation. De là, ils pourront mettre au point des dispositifs qui mesureront plus exactement ce qu'ils veulent mesurer. L'anecdote suivante illustre bien la contribution des sciences cognitives dans la réflexion sur l'évaluation.

Dans un débat sur les dispositifs de mesure les plus appropriés pour évaluer le raisonnement logique, Bridgeman (1992) discute la question suivante. Si on veut évaluer la capacité de pensée divergente, doit-on mesurer la présence de ce type de pensée, comme si c'était un produit, une fin en soi? Ne serait-il pas plutôt plus approprié de mesurer une partie du processus de la pensée divergente, par exemple: la capacité de raisonnement analytique?

On voit ici qu'une définition plus fine des cibles de l'évaluation incluera tantôt des processus, tantôt des produits de l'apprentissage et cela pose des problèmes nouveaux au plan de la méthodologie de l'évaluation. Quand est-il plus pertinent d'évaluer des processus que des produits? Comment distingue-t-on les processus qui "composent" un produit? Lequel mesurer? Comment?

Ces questions sont nouvelles. Elles sont posées par les sciences cognitives. Et elles ont des conséquences évidentes au chapitre des compétences en mesure et évaluation.

Tous les professeurs savent qu'il doit y avoir réciprocité entre l'évaluation et l'enseignement. On a dit ailleurs que ce qui n'est pas évalué n'est pas enseigné et qu'on a tendance à enseigner ce qu'on est capable d'évaluer. Ainsi, un curriculum d'inspiration cognitiviste est inutile si l'on ne dispose pas d'une méthodologie d'évaluation qui permette d'évaluer à ce niveau-là. De même, une mise au point de dispositifs d'évaluation appropriés à l'approche cognitive est inutile si, réciproquement, le programme d'enseignement et les compétences des professeurs ne sont pas adaptés à une pédagogie cognitiviste.

FACTEURS D'INCOHÉRENCE

S'il est difficile de s'assurer d'une planification cohérente dans l'enseignement, il est au moins aussi difficile de rester cohérent lorsque, lancés dans "la fosse aux lions", l'enseignant donne ses cours. Il peut y avoir incohérence interne, dans un cours, lorsque l'évaluation se "trompe" de cible ou lorsque la note transmise au bulletin ne veut pas dire tout à fait ce qu'elle a l'air de dire.

Il y a incohérence dans les cibles de l'évaluation lorsque l'évaluation porte sur un contenu ou une habileté qui ne correspond pas aux objectifs annoncés. Il y a incohérence dans la notation lorsque la note "contient" des variables autres que celles qui sont annoncées et évaluées ou lorsque la note contient des variables qui, bien qu'annoncées au plan de cours, peuvent être d'une pertinence douteuse sur le plan éducatif. Parmi ces variables, citons, par exemple, la participation active en classe ou l'exécution de devoirs à la maison. La notation peut être incohérente, enfin, lorsque la note est influencée par le sexe de l'étudiant ou par d'autres considérations aussi subjectives.

Plusieurs variables personnelles ou interpersonnelles peuvent intervenir pour distraire le processus de maintien de la cohérence (Stiggins, 1991; Howe, 1992). Les étudiants eux-mêmes sont à l'origine de plusieurs de ces variables interpersonnelles:

- ils arrivent en classe avec des antécédents culturels très variés, ayant dans certains cas des influences directes sur les résultats des évaluations;

- ils ont des attentes et une image de soi héritées en bonne partie des évaluations des professeurs précédents;

- ils utilisent eux-mêmes les résultats d'évaluation parce qu'ils s'autoévaluent et prennent des décisions en conséquence;

- ils évaluent leurs chances d'atteindre les objectifs d'un cours;

- ils évaluent leurs pairs, se jugent entre eux, ce qui contribue à la formation de certaines associations;

- ils se forgent des conceptions très personnelles et très variées de ce qui peut constituer des critères d'excellence ou de ce qui appartient au domaine des objectifs implicites du cours;

- ils sont très différents les uns des autres en termes de tempéraments ou de besoins de rétroaction; ils affichent divers degrés de motivation ou d'anxiété devant l'évaluation.

Quant à eux, les professeurs contribuent aussi au lot de variables personnelles qui jouent dans le processus d'évaluation. Comme les étudiants, ils sont très différents les uns des autres en termes de tempéraments, de motivations à enseigner et d'aptitudes à réagir aux personnes. Ils sont naturellement très différents les uns des autres aux chapitres suivants:

- les attentes à l'égard des étudiants;
- les attitudes envers les individus qui sont en classe;

- leur conception de l'enseignement, de l'apprentissage, de l'évaluation, du contrôle de la salle de classe.

S'il veut assurer à ses étudiants une évaluation équitable, l'enseignant compétent doit savoir reconnaître et contrôler ces nombreuses variables personnelles, car elles constituent des pièges qui guettent l'enseignant lorsqu'il met au point ses dispositifs d'évaluation des apprentissages ou lorsqu'il attribue une note sommative dans le cadre de la sanction des études.

Pression étudiante

Lors de l'attribution des notes finales, les enseignants sont nombreux à chercher un équilibre entre l'indulgence et l'intransigeance. En général, ils optent pour une attitude d'indulgence (Grégoire, 1986):

- 76% donnent une chance au coureur;
- 70% s'entretiennent ultimement avec le malheureux qui échoue;
- 34% hésitent à inscrire définitivement un échec. (p. 86)

Pour donner une chance au coureur, 55% des professeurs disent être disposés à encourager un étudiant faible, en lui accordant la note de passage s'il a fait des efforts. Certains choisissent d'augmenter la note finale de certains étudiants pour récompenser des comportements qui en principe ne correspondent pas aux objectifs de compétence à atteindre. Les proportions de professeurs qui disent augmenter une note finale pour récompenser certains comportements sont: (Howe et Ménard, 1993):

- les progrès réalisés au cours de la session: 42%
- la motivation et l'effort dans l'apprentissage: 41%
- la participation active en classe: 31%
- l'exécution de devoirs ou de travaux à la maison ou en classe: 21%
- la présence assidue aux cours: 18%

Certains professeurs, on le voit ici, monnaient l'effort, la présence en classe ou l'exécution d'exercices et de devoirs en échange de points qui vont au bulletin. On stimule la motivation en "payant" les étudiants lorsqu'ils adoptent les comportements désirés. Si beaucoup se préoccupent ainsi du sort des étudiants, pris individuellement, on s'inquiète aussi de l'effet des notes sur l'ensemble de la classe. 10% des professeurs du réseau collégial modifient parfois et même souvent les notes de tous leurs étudiants afin d'ajuster la moyenne de la classe (Howe et Ménard, 1993). L'ensemble de ces pratiques constituent un détournement de l'évaluation.

Biais personnels

À ces pressions de source étudiante qui agissent sur l'attribution des notes, il faut ajouter les biais personnels des professeurs. Ces biais interviennent notamment lors de la correction des travaux et examens à développement ou lors du calcul des notes finales. De nombreux auteurs ont décrit les pièges qui guettent le professeur au moment de la correction des travaux et examens: effet de halo, glissement des critères de correction, lacunes de planification de la correction, fatigue, etc. (Morisette 1993; Jacobs et Chase, 1992). D'autres ont montré que des professeurs pouvaient avoir tendance à manifester une indulgence ou une rigueur de façon différenciée, en fonction du sexe des étudiants.

Nava et Loyd, (1992) démontrent que, lorsqu'ils corrigent des examens ou des travaux et attribuent des notes, les professeurs ont tendance à être:

- plus sévères envers un étudiant fort (capable) mais qui n'a pas fait d'effort, surtout si c'est une fille;

- plus indulgents envers un étudiant moyen qui a fait des progrès, surtout si c'est un garçon;

- plus indulgents envers un étudiant faible qui a fait des progrès, surtout si c'est une fille.

Cette utilisation différenciée de critères extérieurs à l'atteinte des objectifs est jugée incohérente par ces chercheurs qui considèrent que cela constitue un problème important dans le processus de notation. Ces pratiques incohérentes et différenciées constituent un biais qui contamine et pollue la note finale et qui alimente la perception, chez certains, que l'évaluation est inéquitable.

Les notes sont comme les mots: elles servent à communiquer un message. Les notes doivent avoir un sens et doivent être comprises tant par les professeurs que par les étudiants. Elles doivent signifier la même chose pour tout le monde; elles doivent avoir une signification univoque si l'on veut qu'elles communiquent effectivement ce qu'elles doivent communiquer. Puisque ce sont les professeurs qui décident des éléments constitutifs d'une note, ceux-ci doivent indiquer clairement et à l'avance les critères qu'ils choisissent.

Pressions sociales

Les professeurs savent que les notes et les moyennes de classes seront utilisées par d'autres que les étudiants eux-mêmes. Certains, à tort ou à raison, peuvent craindre que la qualité de leur enseignement, voire leur compétence, peut être jugée à partir de leurs moyennes de classe. Dès lors que les notes finales deviennent publiques, on sait qu'elles peuvent servir à des comparaisons évaluatives entre profs dans un même département ou entre collèges. C'est le syndrome des palmarès.

Nous avons tous le réflexe naturel de chercher à faire bonne figure lorsque nous savons ou pensons que nous sommes évalués de façon comparative. Mais à force de vouloir faire bonne figure, on peut en arriver à vouloir s'assurer que les informations qu'on transmet nous soient favorables.

Dans une entrevue à la revue Educational Leadership, Georges Madaus a bien décrit ce phénomène en montrant combien il est facile de pervertir la validité des notes:

"Lorsque des enjeux sont élevés, les gens vont trouver les moyens pour que les résultats d'une évaluation leur soient favorables. L'école aura l'apparence d'être meilleure, mais les compétences des étudiants n'auront pas nécessairement augmenté. Tout ce qu'on aura réussi à faire, c'est de corrompre les inférences qu'on voulait faire à partir de l'évaluation". (Brandt, 1989; traduction libre).

Conséquences

Le détournement de l'évaluation, que ce soit pour gérer la classe, pour faire étudier, pour motiver ou, plus politiquement, pour faire bonne figure, a des conséquences sur la crédibilité des notes qui sont publiées dans les bulletins scolaires.

Selon plusieurs auteurs, la pratique de monnayer l'effort et le travail en classe a des effets pervers sur l'apprentissage: des étudiants en arrivent à jouer ce jeu à fond et à réclamer que tout "compte" au bulletin. Selon Brookhart (1991), les notes ne sont plus interprétables lorsqu'elles sont composées de variables qui ne sont pas cohérentes avec ce qui a été appris. Ce manque de cohérence compromet la validité des notes.

FACTEURS DE COHÉRENCE

Il va de soi que la plupart des sources d'incohérence décrites ci-haut interpellent directement la compétence des enseignants en planification de l'enseignement et en mesure et évaluation. La recherche de la cohérence commence par une bonne planification de l'enseignement. De même, la compétence des professeurs dans la salle de classe, dans le processus lui-même de l'enseignement, est aussi un gage de cohérence (Saint-Onge, 1993).

Mais les professeurs doivent aussi savoir résister aux pressions sociales et interpersonnelles qui s'exercent sur eux lors du processus d'évaluation des apprentissages et lors de l'attribution des notes. Le développement et le maintien des compétences en mesure et évaluation s'avère une nécessité incontournable si on veut assurer la cohérence entre le processus d'évaluation et les objectifs visés par l'enseignement.

Les travaux de Stiggins (1991) et de l'American federation of teachers (1990), notamment, ont permis de décrire des typologies de champs de compétence des professeurs en évaluation des apprentissages. Quoique légèrement différentes, les typologies de ces auteurs servent ici à guider l'étude des zones de compétences qui pourraient favoriser une meilleure cohérence dans les pratiques des professeurs lorsque ceux-ci planifient l'enseignement et l'évaluation des apprentissages.

Compétence en mesure et évaluation

a) Les cibles de l'évaluation

Les professeurs visent l'atteinte de plusieurs types d'apprentissages: connaissances déclaratives et procédurales, métacognition, attitudes.

S'il est nécessaire que les professeurs possèdent une excellente compréhension des objectifs pédagogiques que les étudiants doivent atteindre, ils doivent aussi connaître l'ensemble des moyens qui sont disponibles pour évaluer l'atteinte de ces objectifs. C'est là un principe fondamental de toute bonne évaluation. Par exemple, un professeur ne peut pas évaluer le niveau d'habileté d'un étudiant en matière d'écriture si ce professeur n'a pas une vision claire et détaillée des attributs d'une bonne écriture.

Pour enseigner et évaluer avec compétence, les professeurs doivent posséder une vision claire des résultats attendus de l'apprentissage. Mais puisqu'ils doivent aussi évaluer ces résultats d'apprentissage, il leur faut connaître et savoir utiliser les méthodes d'évaluation qui correspondent le mieux aux apprentissages ciblés. Pour chacun des types d'apprentissages visés, les professeurs doivent savoir faire correspondre les dispositifs d'évaluation appropriés. Plusieurs cibles d'évaluation peuvent être mesurées par des examens objectifs. Plusieurs autres exigent des dispositifs fort différents.

b) La planification de l'évaluation

Les professeurs doivent savoir "faire le pont" entre, d'une part, les objectifs visés et le contenu de leur cours et, d'autre part, l'évaluation des apprentissages et l'attribution de notes sanctionnant la réussite ou l'échec. À cet égard, Millman et Greene (1989, p. 339) affirment qu'une bonne planification de l'évaluation doit avoir les caractéristiques suivantes:

- il faut bien définir les buts et les fonctions de l'évaluation: le professeur doit comprendre les distinctions qui s'imposent entre l'évaluation diagnostique, l'évaluation formative et l'évaluation sommative.

- il faut connaître et définir les caractéristiques administratives et pédagogiques de l'évaluation. Pour cela, le professeur doit connaître la clientèle visée et déterminer la durée et les conditions de l'évaluation destinée à cette clientèle.

- il faut bien circonscrire le domaine de l'évaluation: le contenu visé, les niveaux d'habiletés. À cette fin, le professeur doit savoir choisir et utiliser une taxonomie adéquate pour bien classer les niveaux d'habiletés ciblées. De plus, il doit savoir créer et utiliser adéquatement un tableau de spécification.

- il faut enfin valider l'évaluation en consultant, à priori, des collègues et en sollicitant leur opinion experte sur l'ensemble des dimensions du processus d'évaluation: contenu et design du dispositif de mesure, clarté et univocité des questions et des consignes, barème et critères de notation.

Dans la planification des dispositifs de mesure, la rédaction d'examens exige notamment que les professeurs sachent contrôler l'équivalence et la cohérence entre les questions qui sont soumises aux étudiants. Notamment, ceux qui proposent des questions "au choix" ou qui font des examens parallèles doivent s'assurer de l'équivalence de difficulté des questions ainsi que de la représentativité des échantillons de tâches à accomplir. De plus, dans le cas des questions "au choix", les professeurs doivent s'assurer de l'équivalence des critères d'évaluation de questions équivalentes.

Compétence à utiliser l'évaluation

Selon Stiggins (1991), les enseignants se servent de l'évaluation pour trois types de raisons.

- D'abord, ils évaluent les apprentissages afin d'appuyer des décisions. Par exemple, ils voudront diagnostiquer les besoins des étudiants, les regrouper selon certaines caractéristiques, leur accorder des notes, choisir des étudiants en vue d'événements ou de services spéciaux, sanctionner la réussite ou l'échec au cours.

- Ensuite, ils évaluent afin d'aider ou de guider l'enseignement. Ce faisant, ils feront savoir aux étudiants ce qui est attendu d'eux et fourniront des occasions d'exercices. Ils engageront également les étudiants dans des processus d'autoévaluation ou d'évaluation par les pairs afin de les aider à apprendre.

- Enfin, les enseignants se servent de l'évaluation comme mécanisme de gestion de la classe, pour faire travailler les étudiants ou pour contrôler certains comportements. C'est ici qu'on dit de l'évaluation qu'elle est l'outil et l'expression du pouvoir du professeur sur les étudiants.

Indépendamment de toute discussion de pertinence quant à l'utilisation de l'évaluation comme moyen de contrôle ou comme outil d'enseignement, les enseignants devraient comprendre les incidences des diverses utilisations de l'évaluation sur la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage. De même, pour pouvoir attester de la qualité des évaluations, les enseignants doivent être bien au fait des différentes variables qui entrent en jeu dans chacune des trois catégories d'utilisation de l'évaluation.

Compétence en notation

Les enseignants fournissent continuellement des rétroactions à partir des résultats des évaluations. Toutes les rétroactions sont importantes mais celle qui exerce le plus d'influence et qui a les impacts les plus remarquables, c'est celle qui prend la forme d'une note qui sera versée au bulletin.

Les pratiques de notations sont plus appropriées lorsque les professeurs évitent de noter, au bulletin final des étudiants, des jugements qui proviennent:

a) d'évaluations formatives

b) de l'évaluation de variables externes aux apprentissages prévus au plan de cours, comme l'effort, la motivation, la présence ou la participation en classe.
c) de l'exécution d'exercices qui contribuent au processus de l'apprentissage: devoirs, exercices, travaux exécutés en classe ou à la maison.

CONCLUSION

Les compétences décrites ici peuvent assurément contribuer à ce qu'il y ait cohérence entre les objectifs visés, le contenu, les évaluations et les notes transmises au bulletin. Mais le développement de ces compétences implique, d'une part, une réflexion sur la formation des professeurs de cégep en matière de pédagogie et d'évaluation des apprentissages et, d'autre part, un examen des réticences qui s'expriment parfois à l'égard de certaines pratiques. Sur ce point, il y a lieu de rappeler les difficultés de pénétration du concept d'évaluation formative (Howe, 1991) et la présence, dans la profession enseignante, de nombreuses pratiques fondées sur des croyances transmises par tradition pédagogique (Howe et Ménard, 1993).

La contribution des sciences cognitives au développement de ces compétences et à l'établissement de la cohérence interne des pratiques pédagogiques reste à clarifier. Mais d'ores et déjà, on peut espérer qu'une bonne compréhension des processus d'apprentissage saurait guider les choix des professeurs dans leur pratique en salle de classe et dans le développement et le maintien de leurs compétences en évaluation des apprentissages.

RÉFÉRENCES

AMERICAN FEDERATION OF TEACHERS. "Standards for Teacher Competence in Educational Assessment of Students", Educational Measurement: Issues and Practice, 9 (4). 1990, p. 30-32.

BRANDT. R. "On misuse of testing: a conversation with Georges Madaus" Educational Leadership. 1989, avril, 46(7) 26-30

BRIDGEMAN, B. "Constructed-Response Reasoning Questions for the Graduate Record Examination" 1992. Conférence présentée au colloque de l'AERA, à San Francisco.

BRIEN, R. (1990) Science cognitive et formation Québec. Presses de l'Université du Québec.

BROOKHART, S.M., "Grading Practices and Validity" dans Educational Measurement: Issues and Practice, vol. 10, no 1, 1991, p. 35-36.

GARDNER, Howard. "Research in cognition: Implications for teaching and teacher education in the 1990's". Enregistrement audio d'un symposium tenu dans le cadre du Colloque annuel de l'AERA, à Boston en avril 1990. (2 cassettes)

GRÉGOIRE, R., & et al (1986). Étude de la pratique professionnelle des enseignants et enseignantes de cégep Québec. Conseil des Collèges, Gouvernement du Québec.

HOWE, R., "Formules pédagogiques et évaluation formative: une combinaison gagnante" dans Pédagogie collégiale, vol. 4, no 4, mai 1991, p. 8-13.

HOWE, R. (1992, automne). "Une typologie de Champs de Compétence des Professeurs en Évaluation des Apprentissages: les Catégories de Stiggins. Mesure et évaluation en éducation, 1 5(3), 65-76.

HOWE, R., et L. MÉNARD (1993) "Étude des croyances et des pratiques des enseignants des cégeps à l'égard de l'évaluation des apprentissages", Laval, Cégep Montmorency. (à paraître).

JACOBS, L. C., & CHASE, C.I. (1992). Developing and Using Tests Effectively. A guide for Faculty, San-Francisco: Jossey-Bass pub.

MILLMAN; J. et GRENNE, J. "The specification and development of tests of achievement and ability" dans Linn, R. (ed) Educational Measurement, 3e édition, Macmillan, New-York, 1989, p. 335-366.

MORISSETTE, D. (1993) Les examens de rendement scolaire. Sainte-Foy: Presses de l'Université Laval.

NAVA, F., & LOYD, B.H. (1992, avril) "The effect of Student characteristics on the Grading Process" (Paper presented at the annuel meeting of the National Council on Measurement in Education, San Francisco).

SAINT-ONGE, Michel (1993). Moi j'enseigne, mais eux apprennent-ils? Beauchemin, Coll. Agora, 2e édition

TARDIF, J. (1992). Pour un enseignement stratégique: L'apport de la psychologie cognitive. Montréal: Les Editions Logiques.

howe\coherenc.act

ATELIER No 8

"Autour de "Prof" logiciel d'aide à la conception d'activités de formation

Par: Denis Thibault et Robert Brien

Atelier de présentation du logiciel Prof -
colloque *Sciences cognitives et planification de l'enseignement*

Par: Denis Thibault et Robert Brien - 25 mai 1993

Proposer des normes minimales

Prof est un logiciel qui a été réalisé dans le cadre du programme de soutien au développement de matériel didactique pour le niveau collégial (DGEC). Cet utilitaire se présente comme un outil d'aide à la conception de plans de cours. Selon les auteurs[1], un logiciel de ce type doit pouvoir s'adapter à la diversité des pratiques pédagogiques. En effet, la normalisation des plans de cours nous apparait comme quelque chose de difficilement réalisable dans le contexte collégial actuel. Une examen des plans de cours produits dans les cégeps nous confirme qu'il faut miser plutôt sur une mise à niveau (normes minimales) des informations devant être contenues dans ce document. Il faut donc un consensus institutionnel sur les grandes composantes d'un plan de cours tout en laissant la liberté quand à sa mise en forme. Dès lors, ce dernier doit être considéré comme un document officiel de l'institution non seulement pour être employé comme un outil privilégié auprès de l'étudiant mais aussi comme un moyen de gestion pédagogique.

Une autre réalité, celle là technologique nous amène à considérer que plusieurs enseignants ne sont pas encore des fervents de la micro-informatique. De fait, plusieurs d'entre eux sont encore peu familiers avec l'ordinateur ou souvent ne possèdent que l'équipement de base. Ce contexte exige l'utilisation de logiciels simples à utiliser et pouvant s'adapter à différents environnements informatiques.

Prof amène donc le formateur à rédiger un plan de cours aux normes minimales en utilisant des moyens simples et adaptables à son besoin. Pour ce faire Prof se présente sous la forme de trois outils principaux; un accessoire de bureau (Prof Accessoire), une pile HyperCard (ProfPile) et un canevas de plan de cours (modèle sur fichier de type traitement de texte; Word, etc.) qui peuvent être utilisés en interactivité. On se sert, soit de l'accessoire de bureau, soit de la pile HyperCard en fonction de l'espace mémoire disponible ou du besoin que l'on a de créer de nouvelles informations (ex.: ajouter des verbes).

Les stratégies proposées pour aider le professeur à rédiger son plan de cours sont les suivantes : Accessibilité constante à des fichiers d'information sur les composantes d'un plan de cours sur la rédaction d'objectifs de formation de même que sur celle d'une médiagraphie; Consultation d'un exemple de plan de cours à l'aide d'un canevas déjà rempli ; Accès à un cadre de rédaction à l'aide d'un canevas de plan de cours vide (mise en forme sans contenu); Consultation facile d'une banque de verbes classés par spécificité de l'objectif à atteindre de même que par type de compétence et fournissant pour chacun des exemples d'énoncés d'objectifs.

---

[1] DenisThibault et Roger Morin, Cégep de Sainte-Foy

Un cadre cognitiviste pour la rédaction des objectifs

La rédaction d'un plan de cours implique celle des objectifs de formation. Or, nous savons que cette tâche est exigeante parcequ'elle suppose une identification claire et précise des résultats visés par l'enseignement et l'apprentissage. Cette étape de conception d'un cours est également fondamentale parceque se situant en début du processus, elle déterminera tout le reste. D'ailleurs, plusieurs enseignants ont, à ce niveau, recours au conseiller pédagogique. Il faut donc soutenir ce travail en présentant un cadre conceptuel de même qu'une méthodologie tous deux simplifiés. Pour ce faire, Prof fournit une banque de verbes classés selon une taxonomie tirée d'une application de la science cognitive en formation. Celle-ci a été élaborée par Robert Brien[2]. Elle offre un modèle simple de classification des compétences à faire acquérir.
Certaines informations données ici ont aussi été présentées dans la conférence qu'a donnée M. Brien lors de ce colloque.

La notion de compétence

"Etant donné une situation désirée et une situation existante, la tâche d'un organisme adaptatif est d'évaluer l'écart qui existe entre ces deux situations et de rechercher un processus qui permette de combler cet écart" [3]. Cette affirmation suppose qu'accomplir une tâche c'est changer une situation existante en une situation désirée au moyens d'opération appropriées.

En ce sens, accomplir une tâche exige donc d'avoir fait les apprentissages requis et de posséder les connaissances et habilités nécessaires. La compétence serait donc cette capacité qu'a un individu d'accomplir une tâche donnée. Posséder une compétence implique donc l'acquisition d'un ensemble de procédures et de sous-procédures, de savoir et de savoir-faire nécessaires à la réalisation de la dite tâche.

Une classification des compétences

On pourrait classer les compétences en deux grands types:

- Compétence de type production (P)

  Compétence faisant appel à l'utilisation de connaissances selon une procédure non définie. L'étudiant doit pour accomplir la tâche élaborer un ou des plans. Exemple: créer une oeuvre musicale.

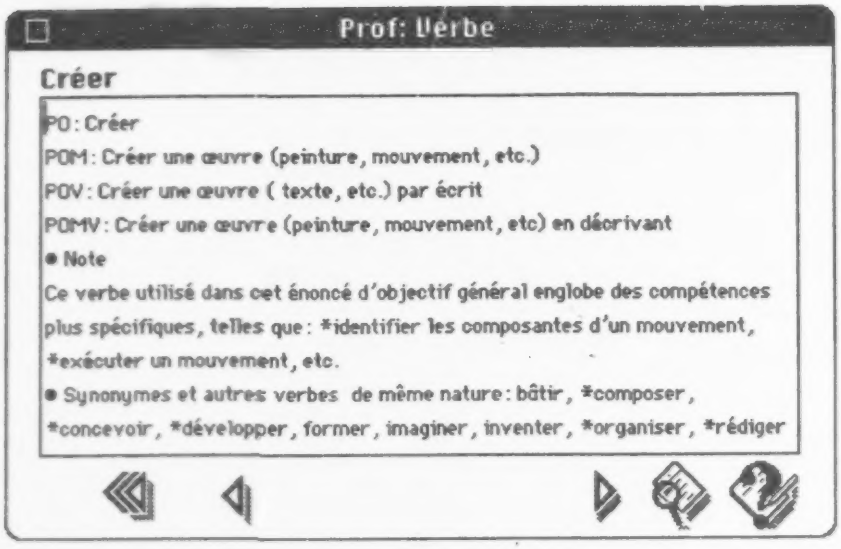
- Compétence de type reproduction (R)

Compétence qui suppose l'utilisation de connaissances selon une procédure connue.L'étudiant doit accomplir une tâche selon la méthodologie proposée. Ce type de compétence peut aussi être complexe. Exemple: énumérer les propriétés générales des ondes.

---

[2] Brien, Robert.— Science cognitive et formation.— Sillery : Presses de l'université du Québec, 1990.— 130p.— ISBN 2-7605-0611-8.

[3] Simon, H.A. — The Science of the artificial.— Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1981.

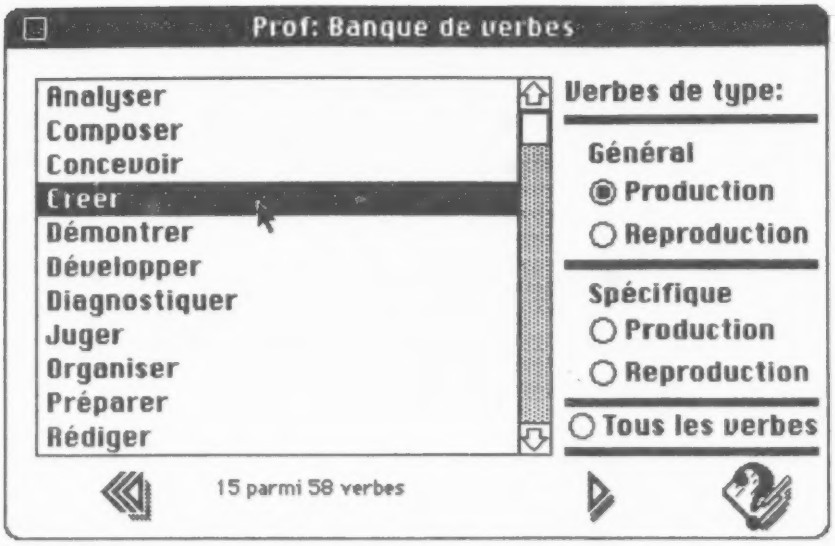


Pour chaque verbe, Prof suggère compétences possibles.

Des voies de développement possibles

Le processus de planification d'un enseignement suppose une série d'activités dont la rédaction des objectifs. C'est ce que présente principalement le logiciel Prof.

Il serait pensable de continuer le développement de ce logiciel en vue de produire un outil capable de soutenir les autres aspects de la conception d'activités de formation. Nous pensons particulièrement à l'intégration d'une banque de méthodes d'enseignement, de médias et de travaux scolaires classifiés selon le type de compétence que celle-ci peut contribuer à mettre en place.



La banque de verbes classifiés à l'
taxonomique proposé par Robert

La notion d'opérations

Chaque type de compétence (P) (R) peut faire appel à des opérations abstraites (O) (intellectuelles), motrices (M) ou verbales (V) (communication écrite ou parlée).

Exemples:

POM Production avec opérations abstraites et motrices --> Concevoir le plan d'aménagement d'une vitrine et le réaliser.

ROV Reproduction avec opérations abstraites et verbales --> Distinguer par écrit les composantes suivantes.

L'ensemble des combinaisons donne la liste des compétences suivantes :

PO	Production avec opérations abstraites
POM	Production avec opérations abstraites et motrices
POV	Production avec opérations abstraites et verbales
POMV	Production avec opérations abstraites, motrices et verbales
PM	Production avec opérations motrices
PV	Production avec opérations verbales
PMV	Production avec opérations motrices et verbales
RO	Reproduction avec opérations abstraites
ROM	Reproduction avec opérations abstraites et motrices
ROV	Reproduction avec opérations abstraites et verbales
ROMV	Reproduction avec opérations abstraites, motrices et verbales
RM	Reproduction avec opérations motrices
RV	Reproduction avec opérations verbales
RMV	Reproduction avec opérations motrices et verbales

ATELIER No 9 et 14

"L'apprentissage et l'évaluation formative dans un contexte interactif"

Par: Marc Lavallée

L'APPRENTISSAGE ET L'ÉVALUATION FORMATIVE DANS UN CONTEXTE INTERACTIF

Marc Lavallée
Professeur de biologie au Collège du Vieux-Montréal

Notre projet fait suite à de nombreuses discussions sur l'évolution du milieu collégial, que se soit sur la fragmentation des clientèles, les conséquences du travail rémunéré, ce qu'on peut appeler les études à temps partagé. Il y a la réalité complexe du retour des adultes aux études.

Il y eu également un autre élément à l'origine de notre projet, c'est le débat portant sur les mérites de l'évaluation formative par opposition à l'évaluation sommative. Traditionnellement les cours de sciences ont toujours eu une évaluation sommative et lorsqu'on a commencé à nous sensibiliser à l'évaluation formative, nos réactions furent diverses. Éventuellement, c'est à partir de tous ces éléments que l'idée nous est venu d'utiliser la micro-informatique comme outil pédagogique dans un contexte interactif. J'ai le plaisir d'avoir comme partenaire Denis Desmarais, un infographiste professionnel attaché au Service de la production de l'écrit au CEGEP du Vieux-Montréal.

Notre approche est la suivante. Imaginons qu'en classe j'annonce un examen sommatif pour bientôt. L'étudiant qui veut se rassurer sur sa maîtrise du sujet pourrait utiliser un didacticiel comportant des éléments théoriques, des animations, ainsi qu'un index interactif. L'étudiant doit aussi utiliser son plan de cours et son manuel de référence. L'apprenant peut prendre le temps qu'il juge nécessaire à sa révision, mettre l'insistance sur ses points faibles et passer plus rapidement sur ses points forts.

Lorsqu'il s'estime enfin prêt, il peut se confronter à un minitest interactif afin d'évaluer ses connaissances. Notons que l'étudiant peut éventuellement imprimer son résultat. Quant au professeur, il peut imprimer la liste de tous les étudiants qui ont utiliser un logiciel donné et obtenir un histogramme représentant la liste des bonnes et mauvaises réponses des étudiants. Cela va lui permettre de faire un retour en classe sur les points faibles du groupe.

Nous avons choisi le chapitre de la neurobiologie car c'est le plus difficile dans nos cours de biologie. Dans ce colloque, la démonstration porte sur **Les éléments cellulaires du tissu nerveux. La neurophysiologie cellulaire, La moelle épinière et Les nerfs rachidiens.** Ces logiciels sont reliés par une pile-index qui nous permet de se déplacer rapidement d'un logiciel à l'autre. De plus, chaque didacticiel possède un organigramme complet, ce qui augmente l'aisance d'une navigation tout azimut non linéaire.

Notre projet porte sur neuf didacticiels nécessitant onze disquettes. Nous venons de terminer la première année d'un programme de trois ans. Ces didacticiels mis au point pour du travail individuel peuvent par contre être utiliser en classe comme élément de révision et pour susciter des questions. Les animations sont pédagogiquement intéressantes grâce à l'acétate électronique.

CONTENU DU DIDACTICIEL

Le didacticiel Éclairage sur... *la neurophysiologie cellulaire,* conçu pour être appliqué dans l'environnement Macintosh, contient deux disquettes et le guide de l'utilisateur. Créé à l'aide du logiciel Hypercard, il fonctionne en noir et blanc sur tous les appareils de la famille Macintosh équipés d'un disque rigide. Un minimum de 1 Mo de mémoire vive est nécessaire, il est indispensable que son disque rigide contienne la version 2.0 (ou une version subséquente) d'HYPERCARD, Nous vous recommandons de faire une copie des disquettes, afin de les conserver dans leur version originale.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Éclairage sur... *la neurophysiologie cellulaire* a été spécifiquement conçu pour le cours collégial numéro 101-903-86, *Le corps humain II,* dispensé en soins infirmiers, à titre de complément à un manuel d'anatomie et de physiologie. Cependant, ce document peut servir de référence pour tout autre cours qui aborde la neurophysiologie cellulaire.

L'originalité d'Éclairage sur... *la neurophysiologie cellulaire* réside dans son interactivité. Le rythme d'apprentissage est entièrement laissé à l'étudiant. Il lui suffit de cliquer sur différents boutons pour accéder aux connaissances qui sont réparties sur différents boutons pour accéder aux connaissances qui sont réparties sur différents types de pages-écrans qui structurent l'apprentissage. Animations, illustrations, textes et tests sont combinés pour favoriser un apprentissage multidimensionnel.

Un minitest permet d'évaluer de façon formative la compréhension et la maîtrise des notions étudiées dans chacune des sections, et ce, en tout temps.

CONCEPT PÉDAGOGIQUE DE BASE

Le concept de module multimédia veut être une réponse aux interrogations et aux discussions concernant les diverses formes qu'il est possible de donner à l'évaluation formative dans la pratique de la pédagogie collégiale.

Le multimédia complète les stratégies d'enseignement déjà connues. À cause de ses caractéristiques intrinsèques, il est en mesure d'augmenter la concentration des élèves et, ce faisant, de diminuer le taux d'échecs et d'abandons. Il est adapté au contexte d'enseignement et d'apprentissage au cégep (études à temps partagé, retour d'adultes aux études, etc.). L'interactivité et la totale latitude laissée à l'étudiant font de ce didacticiel une formule idéale d'apprentissage sur mesure. C'est en naviguant à dans Éclairage sur... *la neurophysiologie cellulaire* que l'étudiant intègre la matière et qu'il atteint les objectifs prévus au plan de cours.

À titre d'exemple, considérons ce scénario fort commun: le professeur annonce la tenue prochaine d'un examen à caractère sommatif. L'étudiant, dans une démarche personnelle et à son rythme, peut alors demander les disquettes pertinentes. Il devra utiliser son plan de cours, le manuel d'anatomie et de physiologie ainsi que le dictionnaire des termes de médecine.

Après ou avant avoir parcouru le module théorique du didacticiel, l'étudiant pourra évaluer ses connaissances d'une façon formative en répondant au minitest. Encore une fois, la formule interactive lui permet de compléter son apprentissage de la manière la plus efficace pour lui. C'est avec confiance qu'il pourra ensuite envisager l'examen sommatif.

POPULATION SCOLAIRE CIBLE

Ce didactiel a été élaboré principalement à l'intention des étudiants du cours 101-903-86, en deuxième session du programme de Techniques de soins infirmiers au cégep. Cependant, les étudiants des cours 101-401-78 et 101-921-78 pourront aussi en tirer un excellent profit.

Le didacticiel a été réalisé dans le but d'aider les étudiants à maîtriser des concepts de base en biologie et à s'auto-évaluer dans un mode formatif. Il est un complément au manuel utilisé. Pour procéder d'une façon rationnelle avec le micro-ordinateur, l'étudiant doit avoir, à portée de la main, son plan de cours et son manuel de référence.

PRINCIPAUX OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Comparer les fonctions et les caractéristiques histologiques de la névroglie et des neurones.
- Classifier les neurones selon leur structure et leur fonction.
- Être en mesure de faire le lien entre les caractéristiques de la membrane cytoplasmique du neurone et l'excitabilité de même qu'avec la conductibilité de cette membrane.
- Expliquer la "loi du tout-ou-rien".
- Comprendre que les cellules nerveuses, n'étant pas en contact physique les unes avec les autres, ont besoin des synapses pour se transmettre l'influx nerveux.
- Comprendre le mode d'action des neurotransmetteurs.
- Comprendre les implications de la disposition des neurones sur un circuit neuronique.

MODULES PRÉVUS DANS CETTE SÉRIE

Réunis sous le thème ÉCLAIRAGE SUR...

- Introduction au système nerveux
- La neurophysiologie cellulaire
- La moelle épinière
- Les nerfs rachidiens
- Le tronc cérébral
- Le cervelet
- Le diencéphale
- Le télencéphale
- Les nerfs crâniens
- Le système nerveux autonome

ATELIER No 10

"L'enseignement de concepts et la planification de l'enseignement"

Par: Claude Gagnon

L'ENSEIGNEMENT DE CONCEPTS DANS LA PLANIFICATION DE L'ENSEIGNEMENT

Pourquoi s'intéresser à l'enseignement des concepts et aux concepts eux-mêmes? Est-ce là une autre mode pédagogique? Quels changements significatifs peut-on introduire dans l'enseignement, particulièrement dans sa phase de planification, en s'intéressant aux concepts à enseigner? Est-ce là un apport pratique du cognitivisme?

Telles sont les principales questions qui préoccupaient les participants au moment d'amorcer cet atelier. Ce sont d'ailleurs les mêmes questionnements qui sont à la base des réflexions actuelles sur l'enseignement des concepts.

Cet atelier propose de traiter sommairement quatre questions principales:

- pourquoi traiter des concepts?
- qu'est-ce qu'un concept et comment le développer pour fin d'enseignement?
- comment choisir les concepts à enseigner?
- comment peut-on enseigner des concepts?

Un document d'une quarantaine de pages, sous forme d'acétates et de schémas, a été distribué aux participants pour soutenir la présentation. Ce texte reprend l'essentiel, seulement, de la communication et des échanges dont la durée a été de trois heures bien remplies.

1- L'APPORT POSSIBLE DES CONCEPTS

L'intérêt que nous avons développé pour les concepts tient à trois raisons majeures.

1- Le rôle des concepts dans la structuration des connaissances

Resnick (1989), Holly et Dansereau (1978), West Farner et Wolf (1991) insistent tous sur l'un des principaux apports du cognitivisme: l'enseignement doit s'intéresser au processus interne de structuration des connaissances chez celui qui apprend. Comment se fait cette structuration? Divers auteurs ont échafaudé des modèles théoriques (Anderson, Gagné, Lindsay et Norman, Rumelhart) de cette structure de connaissances. Pour ces auteurs, les maillons (chunks) de cette structure seraient les concepts.

Les concepts jouent un rôle de cheville entre un ensemble d'informations; les concepts eux-mêmes sont reliés entre eux et représentent un niveau d'abstraction.

2- La quantité de connaissances à traiter: un moyen de cerner l'essentiel

Gardner (1993), dans la même foulée que le courant de la formation fondamentale, insiste avec justesse: la quantité d'informations à traiter est telle, dans chacune des disciplines et chacun des programmes, qu'il faut trouver l'essentiel. Cela est d'autant plus important que la quantité d'informations se renouvelle constamment (tous les huit ans dans la majorité des disciplines estiment certains auteurs).

L'identification des concepts-clés de nos disciplines serait un moyen tout à fait pertinent de retrouver cet essentiel, ce fondamental.

3- L'apprentissage en profondeur ou l'apprentissage en surface (Svinicki, 1992)

Un constat, très souvent repris par les enseignants, veut que les élèves ne comprennent pas véritablement l'essentiel. Ils apprennent par coeur des bouts de phrases ou répètent "en nos mots ce que nous avons dit" sans l'avoir compris. Il ne faudrait surtout pas leur demander d'appliquer ce qu'ils ont appris (!) à une nouvelle situation (transfert) (Gagné, 1985; Svinicki, 1991; Beau Fly Jones, 1987).

Les concepts seraient un moyen pour aider cet apprentissage en profondeur. Suivant les suggestions des auteurs (Tennyson, Markle et Tieman, Klausmeier, en particulier), l'enseignement des concepts fondé sur les attributs essentiels (attributs critiques), favorise une compréhension poussée de l'information. L'enseignement à l'aide de schémas de plusieurs concepts serait également un outil privilégié à cet égard (Novak et Gouvin,1984; Beau Fly Jones, 1990; West, Farner et Wolf, 1991), dans certaines conditions.

On ne trouvera pas une panacée dans l'enseignement des concepts. Il suppose un choix approprié des concepts à enseigner en fonction des compétences pertinentes à développer chez les élèves. De plus, la qualité de l'apprentissage des concepts est nécessairement tributaire de l'enseignement donné; un enseignement des concepts appuyé sur un apprentissage par coeur nous conduit à un cul-de-sac (échecs, motivation faible, etc.).

Klausmeier (1980) définit les concepts comme "une information ordonnée au sujet des propriétés d'une ou de plusieurs choses (événements ou processus) permettant de distinguer et de relier ces choses ou classes de choses aux autres choses semblables)". Les propriétés qui permettent de distinguer un concept d'un autre sont les attributs critiques.

La matrice qui suit, fondée sur les attributs critiques du concept de concept, situe les concepts parmi les autres sortes de connaissances.

MATRICE DE CONCEPT

CONCEPT

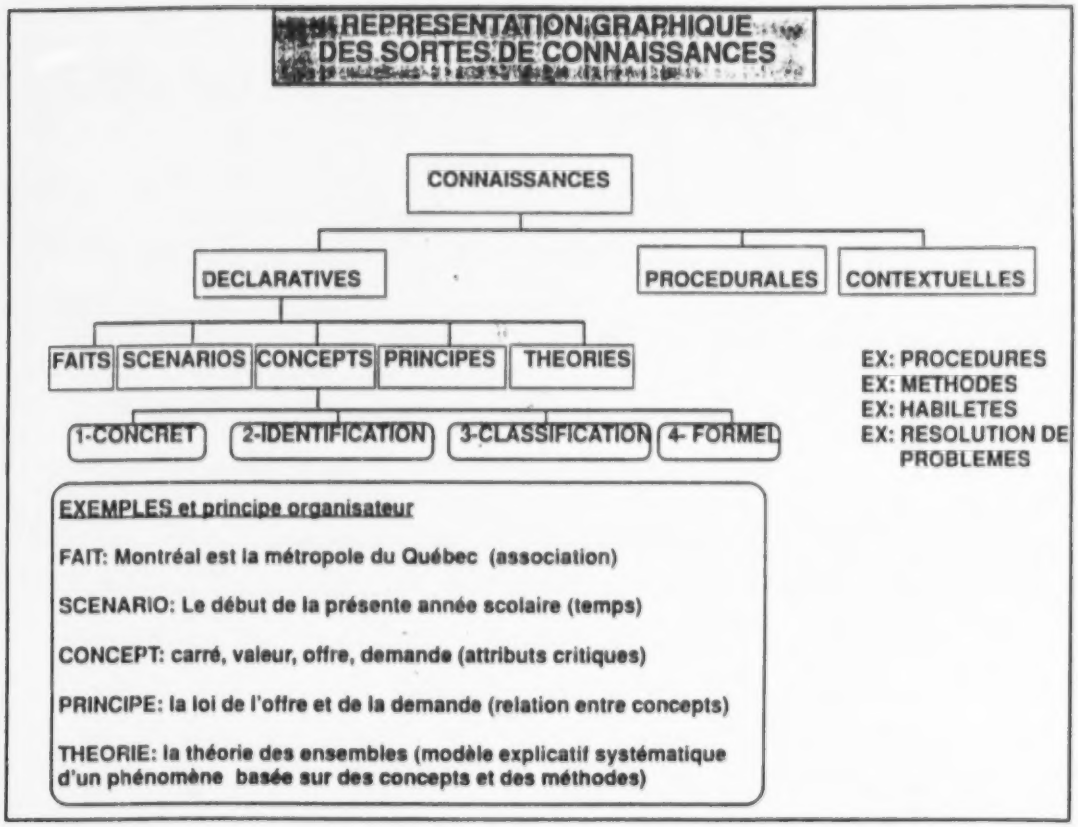
CLASSE SUPÉRIEURE: Information d'ordre cognitif						
concept / attributs	**concept**	**fait**	**principe**	**théorie**	**opinion**	**attitude**
a une classe supérieure	X	un ex.	X	X	-	X
(et) organisation par attributs critiques	λ	-	liens établis entre concepts -	ensemble organisé de principes et concepts -	non-explicite -	X
classe (et) arbitraire, mais reconnue socialement ou scientifiquement	X	- pas de classe	X	X	-	X
(classe) d'ordre cognitif	X	V	V	V	V	-

attributs variables: choses, événements, processus; degré de difficultés ou d'abstraction, quantité d'exemples, degré d'accès aux exemples

V: variable
X: possède l'attribut
-: ne possède pas cet attribut

2- LES CONCEPTS PARMI LES AUTRES SORTES DE CONNAISSANCES

Le schéma qui suit situe les concepts parmi les sortes de connaissances. Ils sont une sorte de connaissances déclaratives (celles que l'on exprime, que l'on déclare) alors que les connaissances procédurales livrent des informations sur le "comment", ("la manière de", la procédure).



3- CHOISIR LES CONCEPTS-CLÉS DANS UN COURS

Klausmeier (1977-1980) a proposé une typologie des concepts, un concept n'étant maîtrisé par un élève qu'au moment où il peut utiliser les attributs critiques du concept appris pour reconnaître les divers exemples, mais aussi et surtout, en étant apte à les utiliser pour résoudre des problèmes (niveau 4). Le niveau (3) proposé par Klausmeier consiste a être capable de classifier les divers exemples et non-exemples d'un concept ou de plusieurs concepts. Ce niveau (classification) n'exige pas la connaissance des attributs critiques comme le niveau formel.

La typologie de Klausmeier comprend 4 niveaux:

1- niveau concret
2- niveau d'identification (définition)
3- niveau de classification
4- niveau formel

Les limites de ce compte rendu ne nous permettent pas de mettre en évidence les caractéristiques complètes de cette typologie. Cela est cependant suffisant pour déduire l'utilisation suivante: si un enseignant désire cerner les concepts-clés de son cours, il peut se demander quels sont les concepts que les élèves doivent maîtriser au moins au niveau 3 (classification) ou au niveau 4 (formel).

Une fois ces décisions prises, un enseignant peut alors exprimer ces concepts ainsi que les méthodes essentielles à la maîtrise des compétences du cours, sous la forme d'un schéma intégrateur. Un schéma intégrateur d'un cours vise à donner une vue d'ensemble d'un cours en positionnant, les uns par rapport aux autres, les concepts et les méthodes essentielles au cours. Le schéma suivant illustre le schéma intégrateur qui a été à la base de la présentation de l'atelier.

Un concept est une sorte de connaissances qui a les attributs suivants:

- a une classe supérieure	une sorte d'information.
- a des attributs critiques	ce sont ces attributs qui les distinguent des autres concepts.
- classe arbitraire: reconnus socialement ou scientifiquement	si les concepts sont nommés de façon arbitraire, il demeure qu'ils doivent être partagés par un groupe social ou par une communauté scientifique.
- d'ordre cognitif	un concept nomme une réalité (cognitive, affective, psychomotrice) de façon conceptuelle i.e. cognitive.
- relation entre les attributs critiques	les relations entre les attributs sont précisées: la relation entre les attributs est de type addition (et).

Puisque les concepts sont "une classe", il s'agit d'un niveau d'abstraction exigeant une généralisation de la part des élèves, exigeant la reconnaissance des attributs critiques. L'utilisation des concepts dans un cours pourrait, dans certains cas, exiger que les élèves maîtrisent ces attributs critiques.

On aura compris que le nombre de concepts utilisés dans un cours est très élevé. Dans la première phrase du paragraphe qui précède, nous pouvons déceler les concepts suivants: concept, classe, niveau, abstraction, exigence, reconnaissance, attribut critique. Mais dans toute la section 2 du présent compte rendu, il n'y a qu'un seul concept expliqué: le concept de concept.

Cela signifie qu'en situation de planification de l'enseignement, un professeur doit choisir ce que sont les concepts-clés qui devront être maîtrisés par un élève afin de développer les compétences visées par le cours.

Afin de développer un concept pour fin d'enseignement, il a été suggéré au cours de l'atelier de se former une matrice de concept dont on trouve les caractéristiques ci-après.

Matrice d'un concept

	classe supérieure		non ex. 2	non ex.3
	concept			
attribut critique 1	X	X	-	X
attribut critique 2 et	X	X	X	-
attribut critique 3 et	X	-	X	X
DIVERS EXEMPLES				

X: possède les attributs
-: ne possède pas les attributs

4- DES MOYENS D'ENSEIGNEMENT DE CONCEPTS

Les concepts peuvent donc être utilisés, tout en étant reliés aux autres types de connaissances visées, pour cerner l'essentiel d'un cours, en avoir une vue d'ensemble et permettre aux élèves, progressivement, d'établir les relations entre les principales connaissances qui se construisent dans un cours. De tels schémas sont aussi d'une très grande utilité dans le contexte de l'approche-programme et de la concertation entre enseignants.

Les concepts ne servent cependant pas qu'à situer le cours: ils doivent être enseignés. Le schéma suivant présente divers moyens d'enseignement que l'on peut employer selon les niveaux de concepts nécessaires à l'atteinte des compétences dans un cours.

NIVEAUX DE CONCEPTS DES ELEVES ET METHODES D'ENSEIGNEMENT

NIVEAU CONCRET 1	PRESENTATION DU CONCEPTS EXEMPLE ANALOGIE
NIVEAU D'IDENTIFICATION 2	EXEMPLES COMPARAISON D' EXEMPLES
NIVEAU DE CLASSIFICATION 3	EXEMPLES ET NON-EXEMPLES MISES EN SITUATIOIN PAIRAGE ANALOGIE POUR LES CONCEPTS ABSTRAITS OU DIFFICILES PROTOTYPE SCHEMA DE CONCEPTS
NIVEAU FORMEL 4	EXEMPLES ET NON-EXEMPLES à partir des attributs critiques A partir d'exemples et de non-exemples, FORMULER LES ATTRIBUTS CRITIQUES SCHEMA DE CONCEPTS PROTOTYPE et attributs critiques ANALOGIE (concepts abstraits) et attributs critiques
GENERALISATION (anticipation, action,analyse)	MISES EN SITUATION RECHERCHE D'EXEMPLES ETUDE DE CAS-SIMULATION RESOLUTION DE PROBLEMES EXERCICES, LABORATOIRES,STAGES avec l'utilisation EXPLICITE des concepts et de leurs attributs critiques

CLAUDE GAGNON — COLLEGE DE LA REGION DE L'AMIANTE

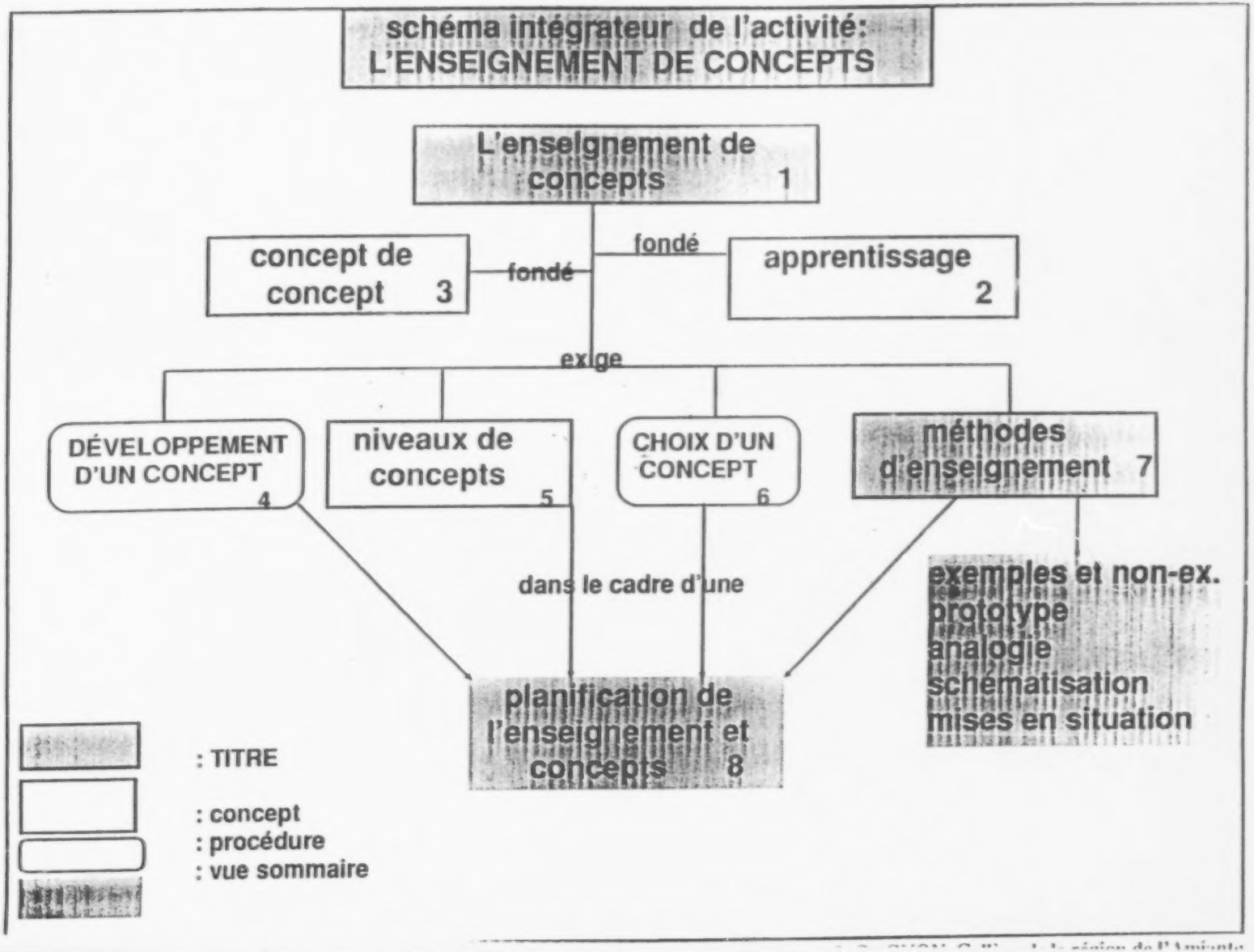


schéma intégrateur de l'activité:
L'ENSEIGNEMENT DE CONCEPTS
L'enseignement de concepts 1
concept de concept 3
fondé
fondé
apprentissage 2
exige
DÉVELOPPEMENT D'UN CONCEPT 4
niveaux de concepts 5
CHOIX D'UN CONCEPT 6
méthodes d'enseignement 7
dans le cadre d'une
exemples et non-ex.
prototype
analogie
schématisation
mises en situation
planification de l'enseignement et concepts 8
: TITRE
: concept
: procédure
: vue sommaire

Le choix des méthodes d'enseignement d'un concept ne peut être saisi ici comme un choix isolé des autres cibles de la formation. Si un enseignant vise le développement de capacités d'analyse, il devrait pouvoir allier concept et analyse, les concepts étant des outils d'analyse et les mises en situation étant des moyens de favoriser une analyse concrète par l'élève. Cela supposerait également un enseignement explicite d'une démarche d'analyse. Plusieurs auront reconnu dans cet exemple, les deux axes de la formation fondamentale.

CONCLUSION

Planifier l'enseignement, c'est d'abord se donner une vue d'ensemble claire des contenus essentiels à enseigner. C'est ensuite choisir des séquences d'enseignement qui favorisent l'apprentissage par les élèves. C'est viser le développement de connaissances particulières et fondamentales ainsi que l'acquisition de compétences essentielles. Ces connaissances doivent devenir bien structurées dans le cerveau de chacun des élèves; ceux-ci doivent également avoir développé des habiletés à traiter des situations, des problèmes, à l'aide de ces "connaissances déclaratives".

Les concepts jouent un rôle dans chacun de ces aspects de la planification de l'enseignement: choix des contenus essentiels, vue d'ensemble d'un cours à l'aide d'un schéma, apprentissage en profondeur, habiletés à traiter à l'aide de concepts.

Très souvent, nous avons comme impression que les élèves apprennent en surface, par coeur, par répétition ou par imitation. Ils ne font que cumuler les informations qu'on leur livre. L'enseignement de concepts, moyennant certaines conditions, peut briser de tels apprentissages à court terme.

Dans le cadre de cet atelier, nous avons cherché à isoler les apports des concepts. Cet isolement a, bien sûr, quelque chose d'artificiel. Les concepts doivent être situés parmi les autres connaissances et en fonction des compétences à développer chez les élèves; les concepts et les méthodes d'un cours doivent être reliés à ceux des autres cours d'un programme; les méthodes d'enseignement des concepts doivent s'inscrire dans une démarche d'enseignement qui tient compte du processus d'apprentissage des élèves.

En somme, l'enseignement fondé de façon explicite sur les concepts n'est pas une panacée même si la recherche a démontré des retombées très significatives sur l'apprentissage en profondeur et à long terme.

Le choix des méthodes enseignées, on le voit, varie selon le niveau de concept. Il peut varier également selon les caractéristiques des concepts eux-mêmes. En effet, tous les concepts ne sont pas aussi simples que le concept de carré. Le tableau suivant présente divers types de concepts ainsi que des moyens d'enseignement susceptibles d'être utilisés. Évidemment, il n'y a pas d'automatismes ici.

Choix de moyens d'enseignement des concepts

PRINCIPES: - enseigner les concepts selon un modèle de planification fondé explicitement sur l'apprentissage
- le choix des moyens est fonction des caractéristiques du concept enseigné
- la valeur d'un moyen d'enseignement prend toute sa force s'il est bien situé dans une séquence d'apprentissage
- les relations ci-après sont des indications, non des automatismes!

ANALYSE DES CARACTÉRISTIQUES DU CONCEPT ou DES CONCEPTS...

CARACTÉRISTIQUES	MOYEN D'ENSEIGNEMENT privilégié
1- Si plusieurs exemples et non-exemples accessibles aux élèves	Exemples et non-exemples
2- Si peu d'exemples accessibles	Prototype
3- Si concepts abstraits	Analogie
4- Si l'on vise la généralisation du concept	Mise en situation et autres
5- Si l'on vise la mise en relations avec d'autres concepts	Schématisation, phrase synthèse

ATELIER No 11

"Le réseau de concepts, une stratégie d'enseignement et d'apprentissage"

Par: Suzanne Rouleau

LE RESEAU DE CONCEPTS
UNE STRATEGIE D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Suzanne Rouleau
Conseillère pédagogique, Collège Montmorency

L'apparition des sciences cognitives a particulièrement contribué à enrichir notre représentation de l'apprentissage. Alors que le behaviorisme s'intéressait aux facteurs d'apprentissage externes à l'individu, les théories cognitivistes remettent l'apprenant au premier plan. Elles étudient ce qui se passe dans la "boîte noire", les mécanismes neurologiques et psychologiques qui soutendent la perception, la mémoire, l'intelligence, l'apprentissage. Dans une telle approche, l'élève est maître d'oeuvre, l'enseignant est le guide, l'aide à l'apprenant. Ces théories ont aussi le mérite d'être non seulement descriptives, mais aussi prescriptives. Tout en expliquant la connaissance et son traitement, elles suggèrent à tous ceux qui travaillent dans le domaine de l'éducation, des outils et des stratégies pour favoriser l'apprentissage.

Un exemple est la représentation graphique, la schématisation. Elle est de plus en plus répandue dans le milieu collégial et il en existe plusieurs variantes qui sont coiffées de différents noms: réseau de concepts, carte sémantique, réseau sémantique, carte de concepts etc. Tout en ayant certaines caractéristiques communes, telles que de s'appuyer sur une vision connexionniste de la structure et du fonctionnement du cerveau, elles se distinguent les unes des autres par leurs caractéristiques propres. Nous avons exploré, au Collège Montmorency, le réseau de concepts dont nous donnons ci-après un aperçu et son utilisation en classe.

QU'EST-CE QU'UN RESEAU DE CONCEPTS?

On pourrait définir le réseau de concepts comme étant **la représentation graphique du savoir d'un individu ou d'une discipline, à un instant donné.** Ce savoir, c'est l'ensemble de concepts qu'un individu, novice ou expert, possède à un certain moment de sa vie (seconde, minute, heure, etc.) sur un sujet donné. A mesure qu'il apprend, ce savoir se modifie, se peaufine. Le réseau de concepts d'un expert est donc plus complexe que celui du débutant. Il en est ainsi du réseau d'une discipline: les découvertes scientifiques enrichissent le savoir dans un domaine. Il faut donc voir le réseau comme un système ouvert qui évolue avec le temps.

Le réseau s'inspire du "concept mapping" créé par Novak et Gowin (1984) à l'Université Cornell aux Etats-Unis. On le compare aisément à une carte routière où les villes correspondent aux concepts et les principales routes qui réunissent ces villes représentent les relations entre les concepts (Stewart et al.,1979).

Le réseau obéit à des règles (figure 1). Les mots ou symboles identifiant les concepts sont placés dans des bulles. Les concepts sont reliés et un mot-lien définit la relation qui les unit. Ces relations peuvent être simples ou croisées. La majorité des liens sont simples, c'est-à-dire qu'ils relient les concepts d'un même segment[1] du réseau. Les liens croisés mettent en relation deux concepts de segments différents et selon Novak, ils traduisent un degré plus élevé d'intégration des concepts. Toutes les villes n'ont pas la même densité; ainsi, tous les concepts n'ont pas la même importance. S'appuyant sur le fait que nous regroupons, classons, hiérarchisons nos connaissances afin d'en faciliter le repérage, il nous propose un

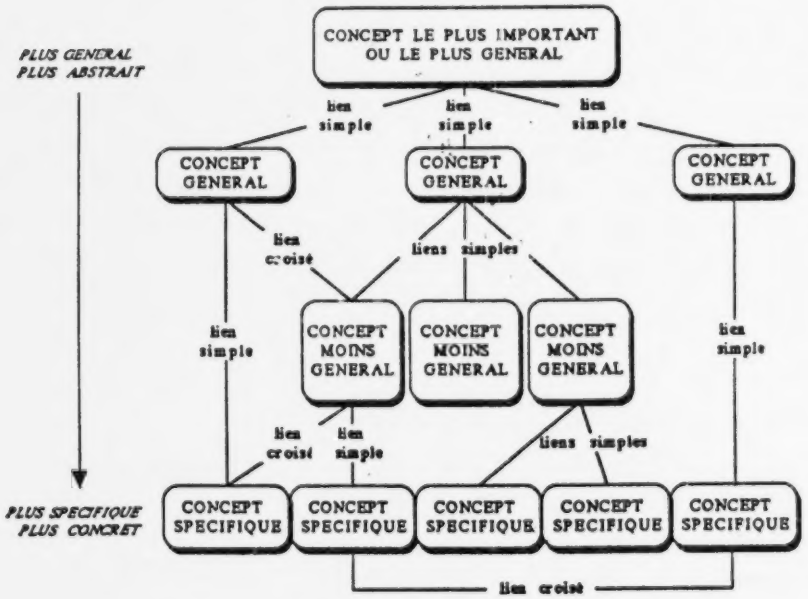


figure 1 Règles d'un réseau

[1] Les segments sont établis par les branches du premier niveau hiérarchique divisé.

réseau où le concept le plus englobant est situé en haut du réseau et où les concepts les plus spécifiques sont situés en bas de ce réseau. Cette particularité le distingue de la majorité des autres représentations graphiques.

Nous affectionnons particulièrement ce modèle de réseaux au collège Montmorency parce nous croyons qu'il contribue à corriger la lacune de plusieurs de nos élèves qui consiste en la difficulté de distinguer l'essentiel de l'accessoire. Pour cette raison, un réseau se lit toujours de haut en bas, ne possède pas de flèches à moins que deux concepts de niveaux hiérarchiques identiques, soient reliés: une flèche indique alors le sens de la lecture. Les exemples sont placés complètement au bas du réseau , sans être dans des bulles afin de les distinguer des concepts.

C'est un outil flexible où le degré de focalisation peut varier. Tout comme on peut avoir une carte de la province de Québec et une autre de la ville de Montréal, certains réseaux peuvent présenter des concepts plus généraux que d'autres.

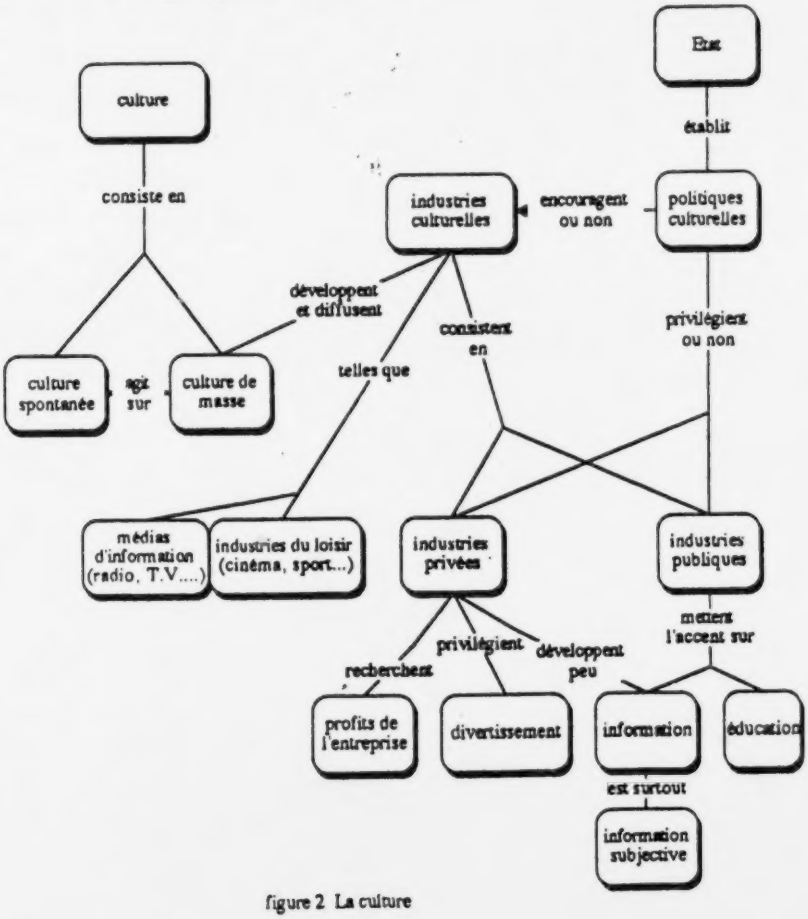


figure 2 La culture

La **figure 2** illustre un réseau de concepts sur la culture (Campeau et al., 1993). La **figure 3** tirée du même manuel, développe le concept général d'identité, qui fait charnière entre la psychologie et la sociologie. On remarque qu'en Sciences Humaines, certains concepts ne peuvent être définis que par un mot. Le réseau de la **figure 4** a été élaboré à la suite d'un laboratoire sur l'observation de structures histologiques du système nerveux. Le degré de précision est ici plus important. La **figure 5** est un réseau d'introduction au cours de biologie générale 101-301 et 101-401. Comme ces deux cours portent sur le même objet qui est le vivant et qu'ils sont le prolongement l'un de l'autre, le réseau a pour but de relever les liens entre ces deux cours.

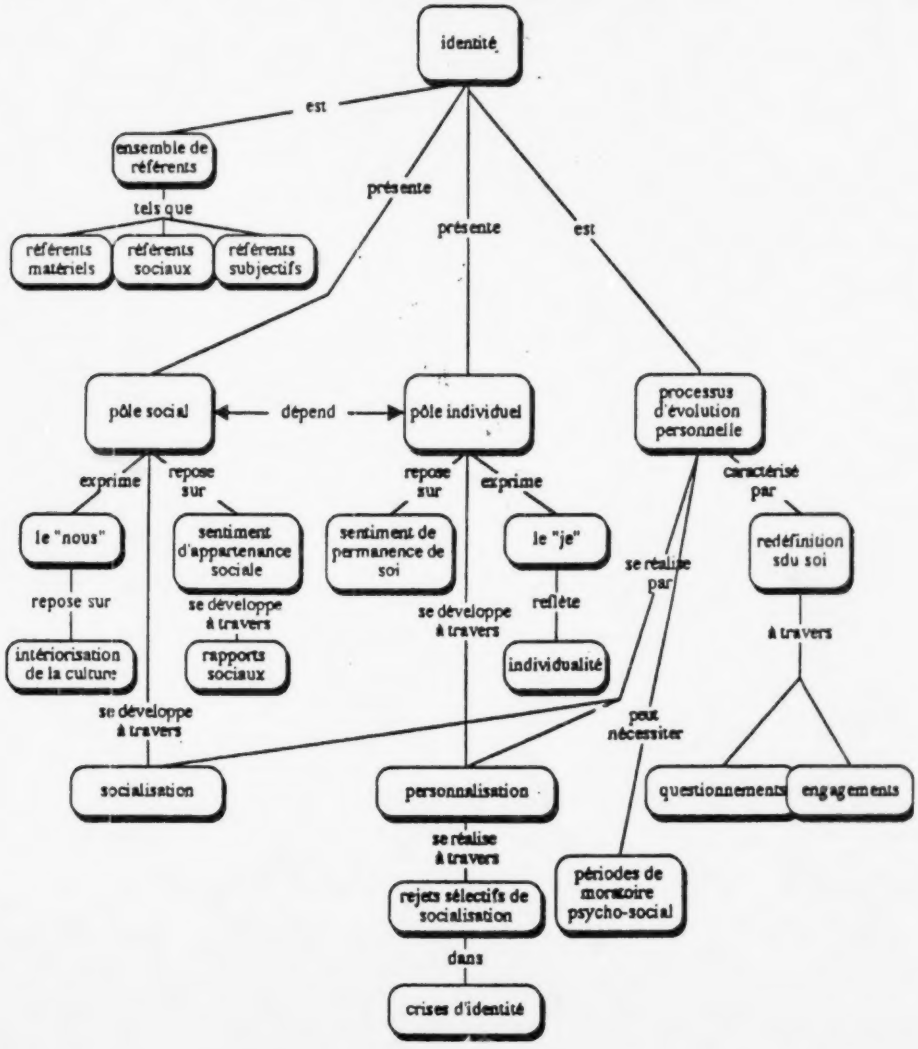


figure 3 L'identité

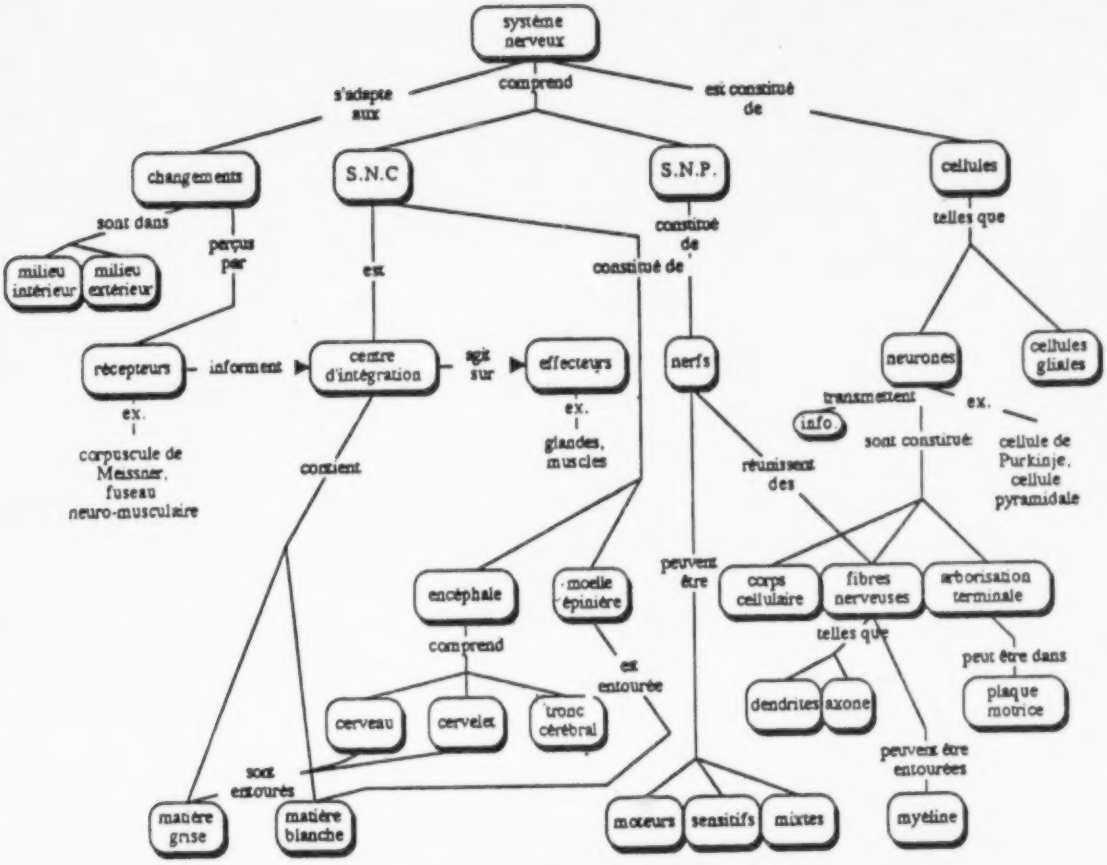


fig. 4 Les structures histologiques du système nerveux

Les réseaux de concepts repose sur un cadre théorique cognitiviste, celui de la théorie d'apprentissage de David Ausubel (Ausubel et Robinson, 1969) .Même si l'apprentissage appartient aux domaines affectif, cognitif et psychomoteur, nous nous attarderons davantage à la pensée d'Ausubel dans le domaine cognitif. Ausubel souligne que l'on a tendance à opposer l'apprentissage par découverte à l'apprentissage machinal ou de routine et l'apprentissage signifiant à l'apprentissage par réception. Malheureusement, on confond trop souvent le mode d'apprentissage à la valeur de cet apprentissage. Selon l'auteur, les modes d'apprentissage se situent le long d'un continuum allant de l'apprentissage par réception à l'apprentissage par découverte (**figure 6**).

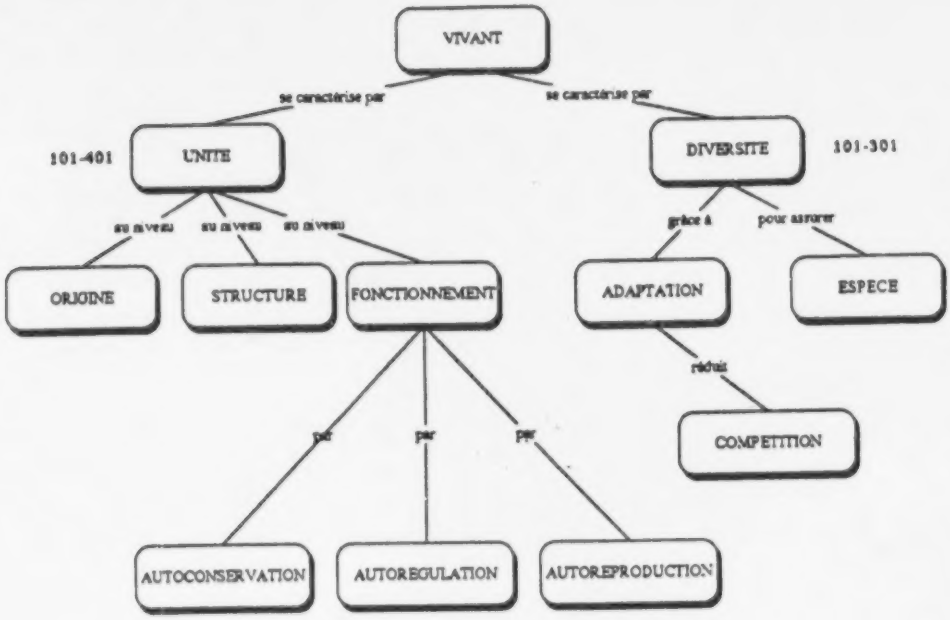
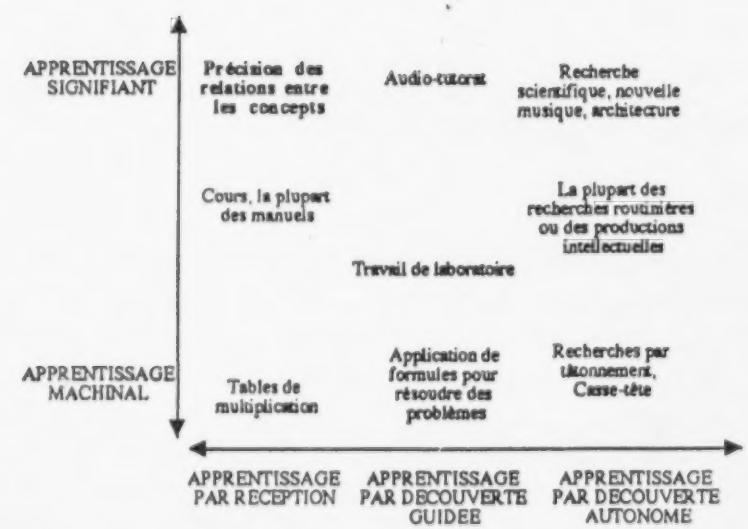


figure 5 Les caractéristiques du vivant



Source: Traduction libre de Novak, J. (1979)

figure 6 Théorie d'Ausubel

L'apprentissage par réception implique que l'on présente les nouvelles connaissances ou les nouveaux concepts à l'apprenant. Par opposition, le mode de la découverte dans sa forme la plus "pure", exige que l'objet et/ou l'événement soient découverts par l'apprenant (méthode inductive). Le mode d'apprentissage par découverte correspond à celui du jeune enfant (jusqu'à trois, quatre ans) alors qu'il découvre le sens des mots, qu'il acquiert les concepts "père", "mère" et qu'il découvre que tous les hommes ne sont pas son père (Novak, 1979). A partir de l'âge scolaire, l'enfant apprend surtout par réception. Affirmer que l'apprentissage des sciences par exemple à l'école se fait par découverte est un "mythe". Ausubel oppose l'apprentissage "signifiant" à l'apprentissage machinal, de routine, qui se réalise uniquement par mémoire, par répétition, sans être réfléchi. L'apprentissage d'une langue, des tables de multiplication, etc., en sont de bons exemples. L'apprentissage par découverte peut aussi être machinal: c'est le cas lorsque l'élève suit machinalement les étapes d'un laboratoire sans chercher à comprendre.

Un apprentissage "signifiant" apparaît lorsque le concept nouveau est relié consciemment à la structure cognitive existante chez l'apprenant. Pour y arriver, trois conditions s'avèrent essentielles: le nouveau matériel doit avoir du sens pour l'apprenant, ce dernier doit posséder dans sa structure cognitive les concepts pertinents auxquels le nouveau concept peut s'ancrer et l'apprenant doit être disposé à établir l'ancrage c'est-à-dire, il doit vouloir dépasser la simple mémorisation et chercher à comprendre (Novak, 1980). Plus le concept à acquérir est abstrait, plus l'enseignant doit utiliser des exemples, des analogies, des "structurants" afin de favoriser l'ancrage.

Ausubel rejette l'idée qu'apprendre par réception soit toujours passif. C'est un processus dynamique au cours duquel les nouvelles informations sont intériorisées et les anciennes informations sont modifiées suivant des principes d'organisation. Cette organisation est hiérarchisée selon des relations qui peuvent être de *corrélation* si le concept nouveau transforme le concept d'ancrage; d'*inclusion* si un concept plus général et plus englobant sert d'ancrage au nouveau concept; de *combinaison* si le concept nouveau relie plusieurs concepts présents dans la structure cognitive; de *subordination* si le concept nouveau est plus général que le concept d'ancrage. Les concepts plus généraux sont généralement connus des élèves; ce sont ceux qui servent d'ancrage aux concepts à apprendre. L'assimilation s'établit progressivement: la relation se confirme, puis les concepts très reliés se confondent de plus en plus dans des caractéristiques communes. Ce qui rend la structure cognitive de plus en plus utile dans la compréhension de la réalité, c'est qu'avec le temps, les éléments intégrés sont organisés hiérarchiquement selon leur degré de généralité et se transforment de façon

telle que seules les connaissances les plus générales et inclusives demeurent immédiatement disponibles.

En résumé, **apprendre c'est établir des liens entre les concepts que l'on connaît et ceux que l'on apprend**. C'est un processus créatif où il y a différenciation progressive (développement) des concepts et réconciliation intégrante de concepts très reliés. Adhérant à cette théorie, Novak créa un outil d'apprentissage sur cette base, le réseau de concepts, afin d'aider les élèves à établir des relations entre les concepts.

LE RESEAU DE CONCEPTS: UNE STRATEGIE D'APPRENTISSAGE

Comme nous venons de le souligner, le réseau de concepts a été conçu pour faciliter l'apprentissage. **Comment construire un réseau de concepts? Quelles sont les étapes que les élèves doivent franchir afin de construire leur réseau de concepts?**

Il existe plusieurs façons de construire des réseaux mais certaines étapes sont essentielles. On suggère de le construire en équipes pour favoriser les échanges entre les élèves.

Il faut dans un premier temps, **repérer les concepts** qui entreront dans le réseau. Tous ne sont pas importants à la compréhension de l'objet d'étude. Il s'agit d'abord de sélectionner le concept le plus général, celui qui fait l'objet de la démarche ou celui qui servira d'ancrage, puis les autres concepts. Le concept général est souvent donné par le professeur lorsque celui-ci dit: "Aujourd'hui, nous construirons un réseau sur...". Les autres concepts, généralement plus spécifiques sont ceux que l'on soulignent lors de la lecture: ce sont ceux qui nous permettent de saisir le sens d'un texte. Dans certaines disciplines par exemple, celles qui relèvent des sciences humaines, il peut arriver qu'un seul mot ne suffise à exprimer un concept mais que deux mots soient si intimement liés qu'on ne peut les séparer. Il faut toutefois éviter les regroupements, gage de la facilité. Lorsqu'on initie les élèves à cet outil, il est préférable de leur donner les concepts; on peut aussi suggérer une liste qui sera à compléter par les élèves ou tout simplement être non directif et laisser l'élève libre de choisir ses concepts. Rappelons-nous que plus l'instrument (texte, film, cours etc.) sur lequel l'élève travaille est structuré, plus les concepts importants sont faciles à repérer et plus les

réseaux des élèves de toute une classe se ressemblent. L'enseignant doit donc porter une attention particulière à l'instrument de travail. Si à la fin d'un cours, le professeur demande aux élèves de faire un réseau sur les concepts vus au cours, les réseaux se ressembleront d'autant plus que le cours aura été clair. Les étapes qui suivront ont toutes pour objet de manipuler les concepts en vue d'arriver à un réseau hiérarchisé et rempli de liens tout en conservant une clarté de lecture. Puisque le premier réseau est rarement définitif, on demande aux élèves d'**inscrire les concepts sur de petits papiers** afin de faciliter la manipulation.

L'étape suivante consiste à **regrouper les concepts de même importance et à établir la hiérarchie entre les concepts**. Cette étape est particulièrement délicate et les élèves la trouvent ardue car il est difficile de juger si certains concepts sont au même niveau que d'autres alors qu'ils représentent souvent un autre aspect du concept le plus englobant. Ce dernier, situé en haut du réseau est souvent le plus abstrait et est généralement celui qui fait l'objet de la démarche. Comme nous l'avons souligné, la hiérarchie d'un réseau se voit selon la verticale de ce réseau et non selon l'horizontale. Afin de rendre le réseau plus clair il est cependant plus intéressant d'avoir les concepts de même importance sur un même niveau horizontal. Les élèves disposent donc leur petits papiers afin d'obtenir un réseau.

La troisième étape consiste à **établir des liens entre les concepts**. Il s'agit dans un premier temps de les relier par un trait puis d'inscrire sur ce trait le mot-lien qui traduit la relation entre les deux concepts. Les liens doivent être pertinents car certains liens sont purement répétitifs. Cet exercice d'évaluation de la pertinence de certains liens est d'ailleurs l'occasion d'une réflexion logique de grande importance. L'évaluation d'un réseau doit donc tenir compte de la pertinence des liens: un excellent réseau présente le plus de liens pertinents entre les concepts. Les mots-liens doivent aussi être courts et justes. Il faut exiger une recherche des mots "scientifiques" ou propres au vocabulaire de la discipline. Les mots-liens sont souvent des adverbes ou des verbes. Les problèmes de français sont ici visibles. Les élèves ont particulièrement de la difficulté à trouver les mots-liens: la faiblesse de leur vocabulaire les entraîne à utiliser les mêmes mots-liens ou des mots qui ne sont pas justes ou encore à remplacer les mots-liens par des phrases.

Conçus pour favoriser l'**apprentissage**, les réseaux peuvent être réalisés dans diverses disciplines, à différents niveaux scolaires et répondre à une multitude d'objectifs (Malone et Dekkers, 1984). Les élèves peuvent, par exemple, les utiliser pour préparer un laboratoire (Brody, 1986; Novak, 1979), ou pour remplacer ou préparer un rapport de laboratoire (Ault,

1985; Loiselle et Rouleau , 1991; Roth, 1990), pour l'étude préparatoire à un examen (Garb et al., 1985), avant ou après une lecture (Leahy, 1989), un cours. On peut l'utiliser comme canevas à un texte qu'on l'on désire développer.

Ce schéma n'est jamais définitif ou fixé mais il est plutôt en changement perpétuel, il se raffine, s'enrichit, se complexifie à mesure qu'un individu apprend. En même temps, il devient de plus en plus clair et simple, puisque les relations entre les concepts sont de plus en plus définies, précises; on laisse de côté des concepts inutiles qui ne font que diluer le sens principal du réseau. Celles et ceux qui l'utilisent vous dirons qu'un réseau permet de faire du "ménage dans sa tête!".

LE RESEAU DE CONCEPT: UNE STRATEGIE D'ENSEIGNEMENT

Le réseau de concepts est aussi un outil didactique précieux pour l'enseignant. Lorsque celui-ci prépare ses cours, il est lui-même en situation d'apprentissage. On entend fréquemment que c'est en enseignant que l'on comprend vraiment sa matière. Le réseau nous aide à faire des liens entre les différents concepts et surtout, il permet de sélectionner les concepts importants et essentiels. A ce titre, il peut aussi servir à élaborer tout un programme. Par exemple, on peut sélectionner les principaux concepts d'un programme et établir les liens entre ces concepts. Le réseau général permet l'approche programme alors que des réseaux élaborés à partir des concepts de ce réseau feront l'objet d'étude de chaque discipline du programme. La même méthode peut être appliquée lors de la création d'un manuel scolaire: il y a le réseau du manuel et chaque chapitre développe une partie de ce réseau. L'approche est intéressante puisqu'elle est globale: chaque chapitre n'est pas indépendant l'un de l'autre. Nous avons employé cette démarche dans un manuel de sociologie (Campeau et al., 1993).

Comment peut-on l'utiliser dans la classe?

Le réseau peut servir de plan de cours: à mesure que le cours se déroule, l'enseignant s'y réfère. On peut construire un réseau général en guise d'introduction puis élaborer des réseaux spécifiques à partir des concepts de ce réseau général (zoom-in).

Quoiqu'il soit très intéressant comme outil didactique, celui qui en retire le plus est celui qui le construit. Certains chercheurs ont en effet remarqué que les élèves mémorisent les réseaux que le professeur utilise. Le réseau contribue aussi à l'évaluation. D'abord, il nous permet de juger rapidement et efficacement les erreurs de conceptualisation des élèves au début d'un cours. Puis, il nous fournit une excellente rétroaction sur notre enseignement et nous oriente sur les corrections à apporter à notre enseignement.

En conclusion, certains auteurs parlaient de cet outil pédagogique vers les années soixante-dix, mais la popularité actuelle pour les sciences cognitives a contribué à sa large diffusion. Le réseau de concepts traduit bien le savoir d'un individu. C'est une excellente stratégie d'apprentissage puisqu'il permet d'établir les relations d'un concept avec les autres concepts, c'est-à-dire lui donne un sens. N'est-ce pas ainsi que l'on apprend? N'est-il pas courant de se poser la question face à un concept inconnu: est-ce semblable à...? quelle est la différence avec...? est-ce la cause de...ou la conséquence de...? etc. Toutes ces questions et bien d'autres nous nous les posons pendant un apprentissage "signifiant". L'enseignant peut l'utiliser comme stratégie d'enseignement. Il nous aide à planifier nos cours, il peut être utilisé dans la classe et selon différentes modalités et enfin, il peut servir de mode d'évaluation. Enfin, un réseau résume bien un exposé (**figure 7**). A vous maintenant de trouver de nouvelles facettes à l'utilisation des réseaux de concepts et de nous en faire part à votre tour.

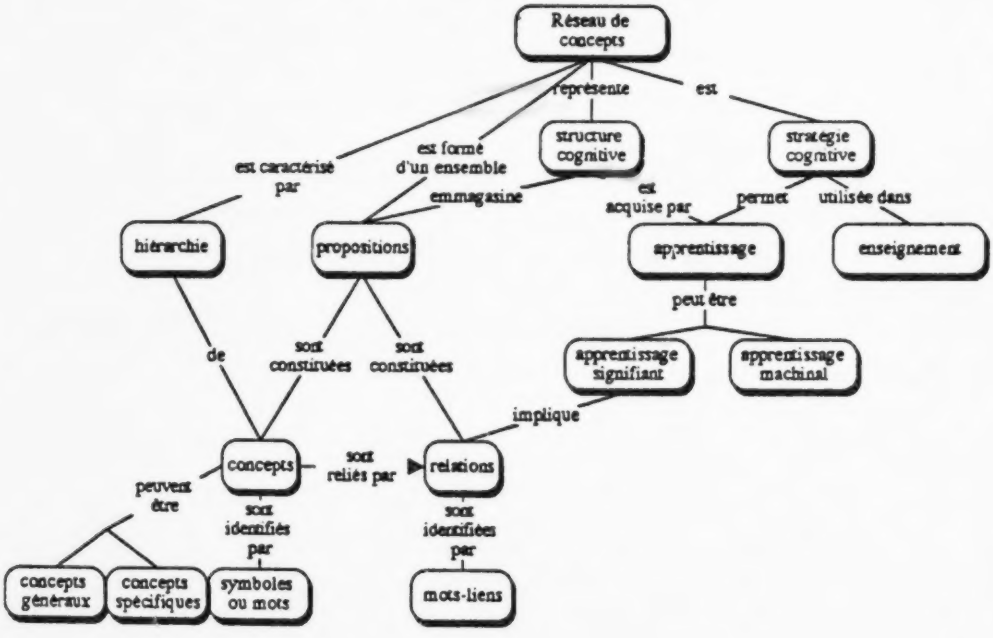


figure 7 Réseau sur un Réseau de concepts

BIBLIOGRAPHIE

AULT, Charles R., Jr. "Concept mapping as a study strategy in earth science", Journal of College Science Teaching vol. 15, no 1 (sept-oct. 1985), pp. 38-44.

AUSUBEL, David P. et F. G. ROBINSON. *School learning, an introduction to educational psychology.* New York, Holt Rinehart and Winston, 1969. 691 p.

BRODY, Michael J. *Translating research reports into educational materials or how to take a neat piece of research and turn it into a curriculum* Rapport. Maine (U.S.A.), 1986. 21 p.

CAMPEAU, R., SIROIS M., RHEAULT E. et N. DUFORT. *Individu et société, introduction à la sociologie* Gaetan Morin, 1993. 333 p.

GARB, Yaakov et al. *Systematic representation of knowledge of ecology: concepts and relationships* Rapport de recherche. Californie, octobre 1985. 6 p.

LEAHY, Robert. "Concept mapping: developing guides to literature", College Teaching vol. 37, no 2 (printemps 1989), pp. 62-69.

LOISELLE, Rolande et Suzanne ROULEAU. *Les réseaux de concepts au laboratoire* Rapport de recherche dans le cadre de PAREA. Collège Montmorency, Laval, avril 1991, 121 p.

MALONE, John et J. DEKKERS. "The concept map as an aid to instruction in science and mathematics", School Science and Mathematics vol. 84, no 3 (mars 1984), pp. 220-232.

NOVAK, Joseph D. et D. B. GOWIN. *Learning how to learn* New York, Cambridge University Press, 1984. 213 p.

-------. "Learning theory applied to the biology classroom", American Biology Teacher vol. 42, no 5 (mai 1980), pp. 280-286.

-------. "Applying psychology and philosophy to the improvement of laboratory teaching", The American Biology Teacher vol. 41, no 8 (novembre 1979), pp. 466-474.

ROTH, Wolff-Michael. "Map your way to better lab", The Science Teacher vol. 57, no 4 (avril 1990), pp. 31-34.

STEWART, James et al. "Concept maps: a tool for use in biology teaching", American Biology Teacher vol. 41, no 3 (mars 1979), pp. 171-175.

ATELIER No 16

"Un modèle cognitiviste de la motivation scolaire"

Par: Denise Barbeau

Les sources et les indicateurs de la motivation scolaire

Denise Barbeau
Professeur-chercheur
Cégep de Bois-de-Boulogne

LA RÉUSSITE SCOLAIRE: LES VARIABLES LIÉES À L'ÉLÈVE

La très grande majorité des recherches effectuées sur les échecs et les abandons scolaires au collégial tournent principalement autour de deux grands axes majeurs: l'identification des causes de ces phénomènes et la recherche de solutions possibles. Selon Lavoie (1987), les facteurs reliés à l'identification des causes pourraient se regrouper autour de quatre grands thèmes: les variables plus directement liées à l'élève et à son milieu, celles liées à l'élève seulement, d'autres liées au milieu collégial lui-même et, finalement, l'interaction entre l'intégration de l'élève au plan scolaire et au plan social.

Le courant sociocognitif en psychologie et plusieurs auteurs (Roueche et Snow, 1977; Jones et al., 1987; Morrissette et Gingras, 1989; Caron et al., 1991) affirment que si nous désirons parvenir à provoquer des changements durables sur le plan cognitif, il faut absolument tenir compte de *l'aspect affectif de l'élève*. Donc de variables liées à l'élève lui-même.

Quelles sont ces variables liées à l'élève? Snow et Farr (1987) ont classé les caractéristiques individuelles en trois catégories: 1) cognitive (aptitudes intellectuelles, connaissances antérieures, etc.), 2) conative (styles d'apprentissage, style cognitif, etc.) et 3) affectives (motivation, anxiété, émotions, etc.).

La motivation est donc une caractéristique individuelle et affective. Une myriade d'auteurs a étudié la motivation et ceci à partir de diverses approches. Dans le cadre de ce texte, nous nous limiterons à l'approche sociocognitive, approche qui s'intéresse aux processus mentaux responsables de la pensée et à leur influence sur le comportement.

DÉFINITION DU CONCEPT DE MOTIVATION SELON L'APPROCHE SOCIOCOGNITIVE

Dans l'approche sociocognitive, la motivation scolaire pourrait se définir comme un état qui prend son origine dans les perceptions et les conceptions qu'un élève a de lui et de son environnement et qui l'incite à s'engager, à participer et à persister dans une tâche scolaire (Ames et Ames, 1989; Borkowski et al., 1990, Maehrs, 1984, 1989; Tardif, 1992; Weiner, 1984, 1992).

Selon cette définition, la motivation scolaire prend son origine dans les perceptions que l'élève a de lui. Ces perceptions de soi sont en transformation constante et sont influencées par des processus cognitifs, recherche, organisation, interprétation, rappel de l'information, prise de décision, etc. (Weiner, 1992), qui entrent en activité lorsque l'élève vit divers événements (Raynor et McFarlin, 1986; Borkowski et al., 1990). Les processus cognitifs qui influencent les perceptions de soi de l'élève pourraient être regroupés, selon Bandura (1986), Raynor et McFarlin (1986), en trois catégories, les processus d'auto-observation, les processus d'auto-évaluation et les processus d'auto-gratification.

La motivation prend également son origine, selon cette définition, dans les perceptions qu'un élève a de son environnement. Les perceptions relatives à l'environnement correspondent plus particulièrement à la conception que l'élève a du milieu scolaire, de l'intelligence et des aptitudes requises pour réussir dans le système scolaire. Les perceptions de son environnement font autant référence aux situations reliées à l'apprentissage, la performance scolaire qu'aux situations impliquant des relations interpersonnelles.

Corno et Mandinach (1983) soulignent que, dans l'approche cognitive, deux tendances théoriques se sont dessinées pour définir la motivation scolaire; une première se centrant plus sur les perceptions et les attentes des élèves et une deuxième se centrant plus sur l'engagement cognitif de l'élève. L'engagement cognitif doit être compris ici comme la qualité et le degré d'effort mental dépensé lors de l'accomplissement de tâches d'apprentissage ou de tâches académiques (Corno et Mandinach, 1983; Salomon, 1983). Corno et Mandinach (1983) croient, quant à elles, qu'on doit, dans l'étude de la motivation scolaire, relier ces deux groupes de variables, les perceptions et l'engagement cognitif. Pour ces auteures, l'engagement cognitif influence les perceptions (de soi et de l'environnement) de l'élève et réciproquement les perceptions viennent influencer l'engagement cognitif. Tardif (1992) souligne cette importance de l'engagement cognitif dans l'étude de la motivation scolaire: «Dans l'approche de la psychologie cognitive, la

motivation scolaire est essentiellement définie en fonction de l'engagement, la participation et la persistance de l'élève dans une tâche» (p.91). Il précise également que, dans le cadre de la psychologie cognitive, la motivation scolaire doit être vue comme une composante du système métacognitif de l'élève. Il rejoint ici, selon nous, la conception de Bandura, Raynor et McFarlin qui postulent que les processus d'auto-observation, d'auto-évaluation et d'auto-gratification influencent l'engagement de l'élève et sa persistance dans une action.

FACTEURS IMPLIQUÉS DANS LA MOTIVATION SCOLAIRE

Plusieurs auteurs ont travaillé à l'identification des facteurs impliqués dans la motivation scolaire. Weiner (1979, 1985) croit que les attributions causales (perceptions attributionnelles) sont des facteurs essentiels de la motivation scolaire; Brophy (1983), Maehrs (1984) et McCombs (1986) considèrent la perception de l'importance d'une tâche comme une source importante de la motivation; d'autres encore tels que Schunk (1989) et Skinner (1985, voir Tardif, 1992), affirment que dans un contexte d'apprentissage, la perception de sa compétence à accomplir une tâche est un facteur de la motivation. Corno et ses collaboratrices (Corno et Mandinach, 1983; Corno et Rohrkemper, 1985) ainsi que Bandura (1982, voir Corno et Mandinach, 1983) croient que l'engagement cognitif est un indice important de la motivation. En accord avec Corno et Mandinach (1983), Borkowski, Carr, Rellinger et Pressley (1990) et Tardif (1992), nous croyons, tout en reconnaissant l'importance de ces études dans le processus de compréhension du rôle d'un ou plusieurs facteurs de la motivation scolaire, qu'il est important d'intégrer entre eux, tel que les travaux de quelques chercheurs l'ont tenté, les différents facteurs qui composent la motivation scolaire. Cette intégration des différents facteurs de la motivation scolaire permettra, selon Tardif (1992, p.93) et nous partageons son point de vue, une «gestion plus efficace des interventions de l'enseignant dans cette partie très importante de l'enseignement et de l'apprentissage».

MODÈLE

Tenant compte de l'importance de cette intégration des divers facteurs de la motivation scolaire, nous avons élaboré un modèle de la motivation scolaire qui regroupe dans un ensemble dynamique les divers déterminants et indicateurs de la motivation. La figure 1 de la page suivante illustre ce modèle et les liens existant entre les divers facteurs qui le composent.

Ce modèle repose sur les postulats suivants de l'approche sociocognitive:

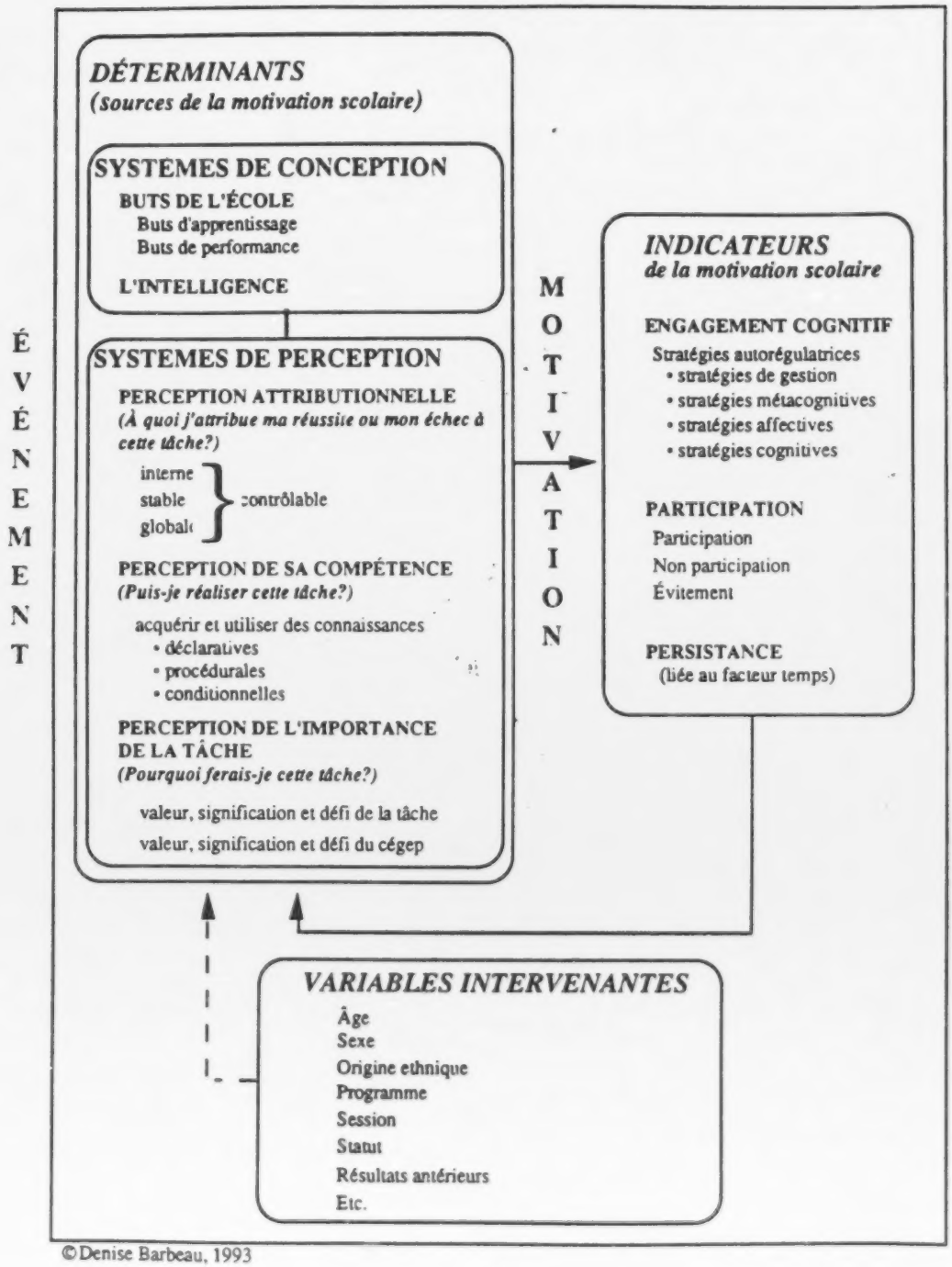
- le comportement humain est le résultat d'interactions continues entre les déterminants cognitifs, comportementaux et environnementaux (Bandura, 1986);
- le comportement d'une personne est influencé par sa façon de percevoir, d'interpréter et de prévoir les événements (Kelly, 1955, voir Weiner, 1980);
- les perceptions d'une personne sont influencées par ses processus cognitifs et évoluent selon les événements qu'elle vit (Weiner, 1984);
- les perceptions d'une personne sont en relation étroite avec ses émotions et sa motivation (Weiner, 1984);
- la motivation d'une personne se constate à travers son engagement cognitif, sa participation et sa persistance dans l'accomplissement d'une tâche (Pintrich et al., 1992);
- la performance est influencée par l'engagement, la participation et la persistance dans l'accomplissement d'une tâche (Pintrich et al., 1992).

On retrouve dans ce modèle trois grands groupes de variables: les déterminants de la motivation, les indicateurs de la motivation et diverses variables intervenantes. Ces divers groupes de variables ne sont pas isolés les uns des autres, mais sont plutôt en relation. Nous croyons même, nous basant sur les recherches de Corno et Mandinach, de Bandura (1986), de Pintrich et al. (1992) et de Schunk (1991), que les déterminants et les indicateurs de la motivation sont en interaction réciproque. Ces chercheurs ont effectivement démontré que les systèmes de perceptions, et en particulier les perceptions attributionnelles et la perception de sa compétence, sont en relation réciproque avec l'habileté de l'élève à contrôler ses pensées et ses comportements. Nous croyons que les autres systèmes de perception et de conception sont également en relation avec les divers indicateurs de la motivation scolaire.

LES DÉTERMINANTS DE LA MOTIVATION SCOLAIRE

Les déterminants de la motivation scolaire que nous nommons également sources de la motivation (source of motivation) sont composés de deux ensembles de facteurs: les systèmes de conception regroupant la conception des buts poursuivis par l'école et la conception de l'intelligence (Tardif, 1992) et les systèmes de perception regroupant les perceptions attributionnelles, les perceptions de sa compétence et les perceptions de l'importance de la tâche. Les

Modèle d'analyse de l'influence des sources motivationnelles sur les indicateurs de la motivation scolaire



©Denise Barbeau, 1993

déterminants de la motivation sont à l'origine, selon Ames et Ames (1989), du comportement (prime instigator of action); ils sont donc à la base de l'action.

LES SYSTÈMES DE CONCEPTION

Les élèves ont des conceptions ou des croyances se rapportant au système scolaire et aux buts poursuivis par celui-ci. Ils ont également une conception de l'intelligence et des aptitudes requises pour réussir dans le système scolaire (Tardif, 1992). Selon plusieurs auteurs (Ames, 1984; Convington, 1984; Dweck, 1985; Maehr, 1989; Raynor et McFarlin, 1986; Tardif, 1992), ces deux systèmes de conception ont une influence sur la motivation scolaire de l'élève.

LES BUTS DE L'ÉCOLE

Dweck (1985) affirme qu'il est important, pour bien comprendre la motivation scolaire des élèves, de connaître et de comprendre les buts qu'ils poursuivent à l'école. Ces buts sont liés à la compréhension que les élèves ont du système scolaire et des buts poursuivis par l'école (Tardif, 1992). Selon Dweck (1985), deux catégories de buts sont poursuivies: 1° des buts d'apprentissage qui poussent l'élève à acquérir de nouvelles habiletés ou à maîtriser de nouvelles tâches, donc, des buts qui stimulent l'élève à développer ses compétences et 2° des buts axés sur la performance qui poussent l'élève à rechercher un jugement positif pour son habileté et son rendement scolaire, donc, un jugement qui confirmera sa compétence. Dweck exprime: la personne qui poursuit des buts axés sur la performance veut paraître intelligente tandis que celle qui poursuit des buts d'apprentissage veut devenir plus intelligente (Dweck, 1985; p.291).

Dweck souligne que tous les élèves, à certains moments, poursuivent les deux types de buts et que ces deux types de buts peuvent être poursuivis simultanément. Certaines situations offrent effectivement la possibilité d'apprendre et de performer. Cependant, Ames (1984, 1992) et Dweck (1985) ont observé que dans une situation où l'élève peut faire un choix - soit travailler pour apprendre ou travailler pour performer - les choix faits par l'élève génèrent en lui différentes réactions affectives, différents processus cognitifs et différents comportements. L'élève qui poursuit des buts d'apprentissage a tendance à entreprendre des tâches plus risquées, à percevoir l'erreur comme partie intégrante de l'apprentissage et à développer plus activement des stratégies de recherche face à des difficultés. L'élève qui poursuit des buts de performance a tendance, lui, à manifester plus de réactions défensives face à des situations comportant certains risques et semblent également plus vulnérable affectivement. L'élève, en effet, ne veut pas s'engager dans des tâches pouvant affecter négativement son estime de soi, sa compétence ou sa valeur personnelle (Convington, 1984; Tardif, 1992). La conception de l'école et des buts qui y sont poursuivis influence donc la motivation scolaire. Tardif exprime:

> «Sur le plan de la motivation scolaire, plus l'élève se représente que les buts poursuivis par l'école correspondent à des buts d'apprentissage, plus les probabilités qu'il s'engage, qu'il participe et qu'il persiste dans les démarches proposées sont élevées.» (Tardif, 1992; p.133).

L'INTELLIGENCE

La conception de l'intelligence et des aptitudes intellectuelles évolue selon l'âge et le degré de fréquentation scolaire des enfants (Convington, 1984; Nicholls, 1984; Stipek, 1984). La conception de l'intelligence est, selon Convington (1984), intimement liée à la relation perçue par l'élève entre l'effort, les aptitudes et les résultats obtenus. Pour les élèves de maternelle, l'habileté et l'effort sont indissociables. Les élèves de cet âge croient que plus une personne essaie fort, plus elle est intelligente. Ils croient donc que ce sont les efforts investis qui rendent la personne intelligente. En première année, les enfants croient que «l'étude développe le cerveau et rend plus intelligent» (Convington, 1984; p.90). C'est seulement lorsque l'enfant atteint le milieu de l'élémentaire qu'il commence à percevoir l'habileté et l'effort comme deux dimensions indépendantes. L'intelligence est perçue alors comme une entité stable, immuable et non reliée à l'effort. Donc, vers le milieu de l'élémentaire, un élève qui échoue sans investir un effort important protège ainsi son estime de soi, il peut se percevoir comme intelligent et expliquer un échec par un manque de travail. S'il échoue en ayant travaillé fort, son échec peut être associé à un manque d'aptitudes, ce qui est plus dramatique pour l'estime de soi. Selon Convington (1984), chez le jeune adulte le même phénomène se produit et plusieurs jeunes adultes croient que fournir peu d'effort et réussir est un indice clair que la personne est «brillante» intellectuellement. Cette conception de l'intelligence peut avoir un effet, selon nous, sur la motivation scolaire de l'élève.

Dweck (1989, voir Tardif, 1992) identifie chez les élèves deux types de conception de l'intelligence: une première où l'intelligence est perçue comme stable, non modifiable dans le temps et une deuxième où l'intelligence est perçue comme pouvant évoluer et se développer selon l'utilisation que la personne fait de ses expériences.

Concevoir l'intelligence comme évolutive ou stable a une influence importante, selon nous, sur la motivation scolaire de l'élève. Si l'élève conçoit l'intelligence comme pouvant évoluer, l'effort investi, la recherche de stratégies

pour la faire évoluer prend une signification importante, l'élève a alors un certain pouvoir, un certain contrôle sur le développement de son intelligence et sur l'acquisition de connaissances.

Les deux systèmes de conception, les buts poursuivis par l'école et la conception de l'intelligence, sont donc en relation et viennent influencer la motivation scolaire de l'élève. Si un élève croit que l'intelligence peut évoluer et qu'il poursuit des buts axés sur l'apprentissage, il aura plus le goût de s'engager, de s'impliquer et de persister dans des tâches scolaires qui pourront l'amener à développer des stratégies de fonctionnement qui développeront encore plus ses capacités intellectuelles et ses capacités d'adaptation.

LES SYSTÈMES DE PERCEPTION

Comme nous l'avons vu précédemment, la motivation scolaire prend son origine dans les perceptions qu'un individu a de lui et de son environnement. Selon McCombs et Marzano (1990) et Raynor et McFarlin (1986), les divers systèmes de perception de soi sont organisés dans un schéma de soi (self-system). Ce schéma de soi résulte de l'interprétation qu'une personne *se fait d'elle* à travers les différentes expériences qu'elle vit. Il est fondamental de souligner la subjectivité de cette interprétation. Parlant de cette subjectivité, Convington (1984) et Weiner (1979, 1985) soulignent que ce ne sont pas les capacités réelles qu'une personne possède qui sont déterminantes dans la conduite scolaire, mais la perception que la personne a de ses capacités. Selon Raynor et McFarlin (1986), le schéma de soi est donc intimement lié à un processus d'évaluation de soi où la personne est motivée à rechercher des images de soi particulières et à se sentir bien avec ces images de soi. Ce sont, selon eux, ces deux processus, la recherche d'informations sur soi et la valeur affective reliée à ces informations qui vont influencer la direction, la force et la persistance dans une action. La motivation scolaire serait donc intimement liée aux différents systèmes de perception. Romano (1991) souligne le rôle crucial de ces perceptions de l'élève dans le processus d'apprentissage et, par ricochet, sur sa motivation scolaire:

> «(...) les perceptions de l'élève constituent le point de contact ou de jonction entre ses expériences préalables dans le monde scolaire et en partie, aussi, fonction des caractéristiques objectives du contexte. D'autre part, on peut remarquer que ce sont ces perceptions de l'élève quant aux demandes ou aux exigences de la tâche qui déterminent l'approche ou la stratégie utilisée, laquelle conditionne, par voie de conséquence, la nature de l'apprentissage qui est fait». (Romano, 1991; p. 110-1-110-7).

Divers systèmes de perception jouent un rôle dans la motivation scolaire, nous nous limiterons, ici, aux trois systèmes de perception qui exercent, selon nous, une influence plus importante sur la motivation scolaire: les perceptions attributionnelles, les perceptions de sa compétence et les perceptions de l'importance d'une tâche. Les perceptions de la difficulté d'une tâche sont également importantes, mais comme notre recherche porte sur la motivation scolaire générale nous n'en traiterons pas ici.

LES PERCEPTIONS ATTRIBUTIONNELLES

Les travaux d'Anderson et Arnoult (1985), de Blouin (1985, 1988), de Convington (1984) et de Weiner (1985) ont montré que les conduites scolaires de l'élève sont influencées par ses attributions causales. Les perceptions attributionnelles jouent donc un rôle important dans la motivation scolaire[1].

Les perceptions attributionnelles ont fait l'objet d'un nombre important de recherches et plusieurs modèles théoriques furent élaborés à partir de ces diverses recherches. Dans un premier temps, nous centrerons notre attention sur le modèle théorique de Weiner (1979, 1984, 1985), car il offre, selon nous, un modèle dynamique de la motivation scolaire permettant de bien saisir les relations entre la pensée et les comportements, dans un deuxième temps, nous présenterons brièvement le modèle de l'impuissance acquise et dans un troisième temps, nous montrerons le lien existant entre les perceptions attributionnelles et les émotions.

MODÈLE DE WEINER

Le postulat à la base de la théorie de l'attribution causale pourrait s'énoncer de la façon suivante (Weiner, 1984): les personnes, pour satisfaire leur besoin de compréhension, cherchent à savoir pourquoi un événement s'est produit. Une attribution causale répond donc à un «pourquoi». Weiner (1979, 1984, 1985) a identifié trois grandes catégories de causes: le lieu (locus) d'où origine une cause, la stabilité de la cause et le contrôle qu'une personne a sur une cause.

Le lieu de la cause différencie les causes propres à la personne, les causes *internes* comme l'intelligence, la beauté physique, la personnalité, etc., et les causes extérieures, *externes* à la personne comme la difficulté objective d'une tâche ou la popularité d'un compagnon de classe. La dimension de stabilité différencie, elle, les causes sur la base de leur stabilité temporelle. La stabilité temporelle se rapporte aux causes qui peuvent être modifiables ou non dans le

---

1 Nous référons le lecteur intéressé aux attributions causales à un article de l'auteure paru dans le numéro de septembre 1990 de *Pédagogie collégiale*.

temps. L'aptitude musicale est l'illustration d'une cause stable tandis que l'effort réfère plus à une cause modifiable. La contrôlabilité de la cause implique que la personne pourrait ou aurait pu agir autrement. Les individus, par exemple, sont presque toujours responsables de l'effort qu'ils fournissent pour accomplir une tâche. Ils ne peuvent cependant tout contrôler, les maladies héréditaires et certaines aptitudes ne sont pas contrôlables.

Abramson et ses collaborateurs (1978) ont ajouté une autre dimension à la taxonomie de Weiner, la globalité ou de la spécificité des causes relatives à une situation. Par exemple, un élève peut se percevoir comme mauvais dans toutes les matières (attribution globale) ou seulement en français (attribution spécifique). Cette dimension peut également influencer les conduites de réussite ou d'échec des élèves. Si un élève attribue son échec en physique à son inaptitude pour les sciences, il est peu probable qu'il investisse dans les matières scientifiques et, par conséquent, y réussisse. Par contre, s'il se dit j'ai de la difficulté en physique, mais je réussis bien en chimie et en mathématiques, il est possible qu'il se demande pourquoi cette différence existe. S'il entreprend une recherche des causes de ce phénomène, cette recherche causale pourra peut-être l'aider à mieux réussir.

Il est rare qu'une cause fasse appel à une seule dimension. Ainsi dans le domaine scolaire, l'effort fourni semble un bel exemple d'une cause contrôlable, modifiable et interne tandis que la difficulté d'une tâche apparaît clairement comme une cause non-contrôlable, stable et externe. La dimension causale impliquée dans une cause peut avoir une influence sur la performance et la motivation scolaire. Si un élève s'attribue la cause de son résultat scolaire, l'attribution a plus de probabilité d'avoir un effet sur son engagement et sa persévérance dans des activités scolaires. Si, par contre, un élève attribue la cause de son résultat scolaire au fait que le professeur pose toujours des questions en dehors de la matière (attribution externe, non contrôlable), il pourra se dire: ça ne sert à rien d'étudier, de fournir des efforts parce que de toute façon le professeur va poser des questions sur des sujets qu'on n'a jamais étudiés. On note ici que le fait d'attribuer un résultat scolaire à une cause externe à soi sur laquelle l'élève a peu de pouvoir a une influence sur la motivation scolaire de l'élève et, par conséquent, sur ses résultats scolaires.

Weiner (1984, 1985) croit que c'est la stabilité d'une cause beaucoup plus que son lieu d'origine (interne/externe) qui a la plus grande influence sur la motivation scolaire. Selon lui, si un élève est habitué à réussir, il s'attendra à réussir dans le futur et agira effectivement pour réussir. Par contre, si pour un élève l'échec est monnaie courante, il s'attendra à échouer dans le futur et sa motivation sera affectée par ses perceptions causales et par ses attentes d'insuccès. Effectivement, l'élève n'aura pas le goût de s'engager, d'investir et de persévérer dans des tâches ou la réussite est peu probable.

MODÈLE DE L'IMPUISSANCE ACQUISE

Un modèle théorique, celui de l'impuissance acquise, se basant sur les travaux de Weiner (Anderson et Arnoult, 1985), postule que la globalité, la stabilité et le lieu de la cause sont les trois dimensions attributionnelles à retenir. La prémisse à la base du modèle de l'impuissance acquise s'énonce comme suit: la personne développe un sentiment d'impuissance lorsqu'elle perçoit qu'une situation hors de son contrôle restera hors de son contrôle dans l'avenir. Seligman et ses collaborateurs (Abramson, Seligman et Teasdale, 1978) ont effectivement montré que la motivation est affaiblie, altérée lorsqu'un organisme perd le contrôle des événements de sa vie; il devient passif suite à de telles expériences.

Miller et Seligman (1980) énoncent que les personnes présentent quatre ensembles de carences lorsqu'elles sont confrontées à des événements hors de leur contrôle: 1° une carence motivationnelle, on observe, chez les personnes, une baisse du désir d'essayer de faire quelque chose; 2° une carence cognitive, les personnes manifestent des troubles d'apprentissage même face à des situations qu'elles pourraient contrôler; 3° une carence émotionnelle, des réactions dépressives sont manifestées par les individus; et 4° une baisse de l'estime de soi.

Plusieurs recherches furent entreprises (Beckmann, 1987; Dweck, 1985; Schmalt, 1987; Weisz et Cameron, 1985) sur la base de ce modèle de l'impuissance acquise. Elles ont montré que percevoir une situation comme étant hors de son contrôle et sans possibilité de changement pour l'avenir influence les conduites de réussite et d'échec des élèves. Schmalt (1987) a démontré qu'attribuer un échec à de faibles aptitudes est un des facteurs causant l'impuissance acquise et que ce sentiment d'impuissance acquise influence négativement les conduites scolaires d'un élève. De plus, Borkowski et ses collaborateurs (1990) croient que l'acquisition de croyances attributionnelles appropriées est critique pour le développement du système métacognitif et, par ricochet, influence les conduites de réussite et d'échec des élèves.

LES ÉMOTIONS ASSOCIÉES AUX ATTRIBUTIONS CAUSALES : FACTEURS CRUCIAUX DES COMPORTEMENTS DE RÉUSSITE ET D'ÉCHEC

Weiner (1984, 1987) croit que les attributions causales influencent les émotions d'une personne et que les émotions, à leur tour, vont influencer le comportement. Les comportements de réussite et d'échec dépendraient donc, dans une certaine mesure, d'émotions spécifiques (Weiner, 1985). La dimension d'une cause influence directement une émotion et, selon plusieurs chercheurs (Blouin, 1985, 1988; Weiner, 1984, 1985), il semblerait que ce sont les émotions, plutôt que les perceptions causales qui sont les motifs immédiats de l'action. Comment se vit cette influence des émotions sur les comportements de réussite et d'échec?

Les émotions peuvent avoir une influence négative et positive sur les comportements scolaires des élèves (Blouin, 1985,1988; Nicholls, 1984; Weiner, 1984, 1985). Convington et Omelich (1984, voir Weiner, 1987) ont montré le lien entre le fait de ressentir de la honte, de l'humiliation suite à un échec attribuable à de faibles aptitudes personnelles et une baisse subséquente de performance. L'élève qui attribue ses mauvaises performances scolaires à ses faibles aptitudes intellectuelles se sent humilié par ces perceptions attributionnelles et cette émotion d'humiliation, de honte stimule des comportements de retrait de désengagement versus la tâche à accomplir. Ce retrait, ce désengagement aurait comme conséquence de provoquer une baisse encore plus grande de la performance scolaire.

En accord avec Convington et sa théorie de la perception de sa valeur, Borkowski et ses collaborateurs (1990) affirment, eux, que les élèves qui attribuent leurs bonnes performances à l'effort ressentent de la fierté et utilisent des stratégies et des efforts plus énergiques pour continuer à bien performer. Borkowski et al. (1990) croient que les élèves qui sont fiers de leur travail et qui recherchent le succès comme résultat de leur effort acquièrent et utilisent des processus métacognitifs, car ils croient que ces processus favorisent leur performance et augmentent leur estime de soi, leur fierté personnelle. Par contre, selon eux, les élèves qui ont des croyances fausses relativement à la réussite et l'échec scolaire (attribuer la réussite à la chance et l'échec à l'absence de talent) développent un sentiment d'impuissance acquise et ce sentiment d'impuissance acquise, comme nous l'avons mentionné antérieurement, affecte négativement les comportements scolaires de l'élève. Effectivement, les élèves qui manifestent de l'impuissance acquise s'engagent moins, investissent moins et persévèrent moins dans des tâches scolaires et, par conséquent, réussissent moins bien que les autres élèves qui attribuent la réussite à des causes contrôlables. Attribuer la réussite à l'effort semble un facteur déterminant d'une bonne performance scolaire puisque ce type d'attribution provoque des émotions de fierté et de joie qui, à leur tour, favorisent un comportement d'effort constant qui ne peut que favoriser le maintien ou la hausse de la performance. Borhowski et ses collaborateurs voient donc un lien entre les attributions causales, les émotions et les processus métacognitifs.

Les émotions d'une personne dépendent donc de ce qu'elle pense et viennent influencer ses comportements de réussite et d'échec. Les émotions font donc le lien entre la pensée et l'action. Les élèves répondent affectivement aux résultats qu'ils obtiennent et ces émotions influencent positivement ou négativement leur engagement cognitif.

LA PERCEPTION DE SA COMPÉTENCE

La perception de sa compétence réfère aux croyances que l'élève a de sa capacité à utiliser efficacement les connaissances et les habiletés qu'il possède déjà, de façon à apprendre de nouvelles habiletés cognitives (Schunk, 1989; p.14). Selon Bandura (1977, 1982, voir Schunk, 1989), cette perception s'acquiert à partir de diverses sources: des performances déjà réalisées par une personne (ses réussites et ses échecs), des expériences vécues par les autres (l'observation des réalisations des autres), de la persuasion (l'affirmation par les autres de sa capacité à accomplir une tâche), d'indices physiologiques (transpiration, battements du coeur). La perception de sa compétence à accomplir une tâche ne s'acquiert pas automatiquement à partir d'une expérience de réussite ou d'échec, c'est la combinaison et la répétition de la présence des différents indices qui façonnent la perception de sa compétence à accomplir une tâche. Par exemple, si dans un cours d'éducation physique à chaque fois qu'un élève se trouve sur la poutre, son coeur bat la chamade et qu'il est incapable d'accomplir les exercices demandés et que la très grande majorité des autres élèves y arrivent, il y a une forte probabilité qu'il développe une perception de lui comme étant incompétent à la poutre.

La perception de sa compétence influence de façons diverses le comportement (Meyer, 1987; Schunk, 1989). Ce système de perception affecte le choix des activités d'une personne et la quantité d'effort investi par une personne pour accomplir une tâche. Si un élève se perçoit comme peu compétent pour accomplir une tâche, il ne sera pas porté à choisir cette tâche. Par contre, un élève qui se perçoit compétent (en dessin, par exemple) sera porté à choisir des activités où sa compétence pourra s'exprimer, il sera porté à y investir plus et à y persister plus longtemps que l'élève qui se sent incompétent même lorsqu'il rencontre des difficultés. Donc, selon ces auteurs, les élèves qui se perçoivent compétents pour réaliser une tâche sont plus portés à s'engager dans des activités, à persister face aux difficultés, à dépenser plus d'effort pour atteindre leurs buts et à atteindre un plus haut niveau de performance.

Selon Meyer (1987) et Schunk (1989), les attributions causales font partie des indices utilisés par les élèves pour évaluer leur compétence à apprendre des habiletés cognitives. Selon cet auteur, les élèves qui attribuent leurs succès passés à leur compétence se sentent capables de bien réussir dans le futur et ils espèrent (et habituellement obtiennent) des résultats qu'ils valorisent (de bonnes notes, des louanges des professeurs) pour leurs bonnes performances. Cependant certaines élèves développent des perceptions négatives de leur habileté à réussir scolairement. Ils attribuent leurs mauvaises performances scolaires à des causes stables et hors de leur contrôle. De telles attributions rejoignent le concept d'impuissance acquise développé par Abramson, Seligman et Teasdale (1978) et affectent négativement les conduites scolaires et la motivation des élèves. L'élève n'a pas le goût d'investir et de persévérer dans des activités hors de son contrôle. Les perceptions attributionnelles peuvent donc influencer, dans une

certaine mesure, les perceptions de sa compétence. Comme nous venons de le voir, les deux systèmes de perceptions ne sont pas isolés mais font partie du schéma de soi (self-system) de la personne.

Schunk (1989) croit qu'il est possible d'utiliser les attributions causales sous forme de feedback attributionnel (par exemple, dire à un élève: vous devez travailler fort) pour accroître la perception de sa compétence chez l'élève et favoriser ainsi son engagement et sa persistance dans des activités d'apprentissage. On doit cependant tenir compte de certains facteurs tels que le moment où le feedback est donné, le type d'élève et le degré de difficulté de la tâche. Schunk souligne que la recherche est à ses débuts dans ce domaine et que beaucoup de travaux devront être entrepris pour bien cerner cette relation entre les perceptions attributionnelles et les perceptions de sa compétence.

LES PERCEPTIONS DE L'IMPORTANCE D'UNE TÂCHE

La perception de l'importance d'une tâche réfère à la valeur, à la signification que l'élève attribue à une tâche académique. Ce système de perception serait lié , selon Stipek (1984), aux perceptions que l'élève a de la valeur que la société (la famille, l'école, les professeurs) accorde à la tâche à accomplir et ces perceptions de l'élève évolueraient avec l'âge et la fréquentation scolaire. Ainsi un élève qui viendrait d'un milieu familial ou l'école et les buts poursuivis par cette dernière sont importants serait plus porté à s'impliquer et à persévérer dans des tâches académiques qu'un élève qui viendrait d'un milieu familial pour qui l'école est une perte de temps.

La perception de l'importance d'une tâche serait également en relation, toujours selon Stipek (1984), avec un autre système de perception, la perception de sa compétence. Un enfant qui accorde peu d'importance à l'apprentissage et la performance scolaire sera peu porté à s'engager, investir et persister dans des tâches académiques. Ce manque d'engagement et d'investissement pourra affecter négativement ses performances scolaires et, par ricochet, pourra affecter négativement sa perception de sa compétence.

Plusieurs auteurs (Brophy, 1983; Maehrs, 1984; Nicholl, 1984; Dweck, 1985) considèrent la valeur, l'importance de la tâche, comme une variable de la motivation scolaire et soulignent le lien entre la valeur accordée à une tâche et les buts poursuivis par l'élève à l'école. Il serait important, selon nous, de valoriser le processus d'apprentissage dans la démarche d'apprentissage scolaire, car, comme l'exprime Dweck (1985), l'élève qui perçoit l'apprentissage comme important en soi est plus porté à acquérir de nouvelles habiletés, à maîtriser de nouvelles tâches, donc à développer ses compétences que l'élève qui perçoit la performance scolaire comme étant plus importante.

Il serait également important, selon nous, de valoriser la tâche à accomplir dans le processus d'apprentissage et de montrer pourquoi cette tâche est importante. Il semble effectivement difficile de s'engager, de s'impliquer et de persévérer dans une tâche quand on ne perçoit pas la signification et l'importance de cette tâche dans le processus global d'apprentissage et de formation. Maehr (1984) croit qu'une façon d'aider l'élève à accorder de l'importance à une tâche est de lui offrir l'occasion de donner un sens à cette tâche. Il serait donc important de montrer l'importance des tâches dans l'immédiat, mais il est utile également de percevoir l'importance des tâches académiques pour le futur, de percevoir le lien entre l'actualisation de soi, l'avancement social et la formation académique.

Les tâches à accomplir à l'école sont parfois liées à des buts à court terme et parfois liées à des buts à long terme. Il est difficile pour un élève de s'engager, de s'impliquer et de persister dans une tâche dont les conséquences ne seront perceptibles ou utiles que plusieurs années plus tard. Il est difficile pour un élève de 17 ans de saisir que son engagement, son implication et sa persévérance dans des tâches académiques (ses cours de sciences, par exemple) pourront avoir des conséquences importantes pour son avenir (pouvoir s'inscrire dans la faculté de son choix).

Plusieurs facteurs sont impliqués, comme nous venons de le voir, dans les déterminants de la motivation scolaire. Se centrer sur un seul facteur peut être utile au niveau théorique, mais au niveau de la compréhension de la motivation scolaire et de sa dynamique dans le processus global de l'apprentissage, il nous semble plus utile et plus pertinent d'essayer d'intégrer entre eux ces différents facteurs et de saisir comment ils s'influencent et quels rôles ils peuvent avoir sur l'engagement, l'implication et la persistance dans une tâche scolaire.

Nous croyons que les systèmes de conception et les divers systèmes de perception influencent l'engagement, l'implication et la persistance dans une tâche scolaire soit la motivation scolaire. Effectivement, si un élève conçoit les aptitudes intellectuelles comme des variables stables sur lesquelles il n'a aucun contrôle, s'il se perçoit comme étant peu compétent au niveau intellectuel et scolaire, si de plus il perçoit l'école comme une structure où les aptitudes et la performance scolaire sont seules importantes et si, finalement, il ne perçoit pas l'utilité et l'importance des activités, des tâches à accomplir à l'école, il est peu probable que l'élève ait le goût de s'engager, d'investir et de persévérer dans les tâches scolaires et peut-être même dans le système scolaire. L'inverse est également vrai. Si l'élève conçoit l'école comme une structure où il peut apprendre, à partir de ses réussites et ses échecs, à développer des stratégies plus fonctionnelles et mieux adaptées aux tâches à réaliser, s'il conçoit l'intelligence comme pouvant évoluer, s'il perçoit l'effort comme lié à la réussite, donc s'il attribue ses réussites et ses échecs à des causes sur lesquelles il a du pouvoir, du contrôle, s'il perçoit qu'il a les compétences nécessaires pour accomplir les tâches

demandées et s'il saisit l'importance de ces tâches et qu'il comprend pourquoi il doit les accomplir, il est fort possible que l'élève ait le goût de s'engager, d'investir et de persévérer dans les tâches scolaires et peut-être même y trouvera-t-il du plaisir.

LES INDICATEURS DE LA MOTIVATION SCOLAIRE

La motivation d'un élève s'évalue à partir de trois grands indicateurs de la motivation: 1) l'engagement cognitif qui se mesure à l'aide de stratégies autorégulatrices d'apprentissage soit des stratégies métacognitives, des stratégies de gestion, des stratégies affectives et des stratégies cognitives; 2) la participation et 3) la persistance dans une tâche d'apprentissage. Ce sont ces indicateurs de la motivation affectés par les divers systèmes de conception et de perception qui influencent le comportement scolaire de l'élève. Regardons plus attentivement ces trois indicateurs de la motivation scolaire.

L'ENGAGEMENT COGNITIF

L'engagement cognitif se définit comme la qualité et le degré d'effort mental dépensé par un élève lors de l'accomplissement de tâches d'apprentissage ou de tâches académiques (Corno et Mandinach, 1983; Salomon, 1983). L'engagement cognitif se mesure à l'aide de stratégies autorégulatrices d'apprentissage (Corno et Mandinach, 1983; Zimmerman, 1990). Un élève engagé cognitivement fait preuve de stratégies autorégulatrices d'apprentissage c'est-à-dire de stratégies qui favorisent et soutiennent l'apprentissage de connaissances et de comportements visés. Il se décrit, selon Zimmerman (1990), comme un élève qui entreprend des tâches d'apprentissage en se sentant confiant et plein de ressources. Un élève autorégulé sait quand il connaît un phénomène et quand il ne le connaît pas, il est capable de rechercher de l'information lorsqu'il en a besoin et fait en sorte d'obtenir et de maîtriser cette information dont il a besoin. Lorsqu'il rencontre des obstacles tels que de pauvres conditions d'étude, un professeur plus ou moins compétent ou des textes particulièrement difficiles à lire, il trouve une façon de contrer ces difficultés et de réussir. Les élèves autorégulés travaillent à l'acquisition de stratégies autorégulatrices contrôlables (stratégies de gestion, stratégies métacognitives, stratégies affectives, stratégies cognitives) et acceptent qu'ils sont, dans une mesure importante, responsables de leur rendement. L'utilisation systématique de ces diverses stratégies autorégulatrices est l'élément-clé d'un élève autorégulé.

LES STRATÉGIES MÉTACOGNITIVES

Les stratégies métacognitives réfèrent aux stratégies qu'un élève utilise pour connaître et évaluer le fonctionnement de sa pensée, sa façon d'apprendre et sa façon de fonctionner (Palincsar, 1986; Marzano et al., 1988). La planification, l'évaluation, la régulation et la révision sont identifiées par Palincsar (1986) comme les stratégies métacognitives utilisées le plus fréquemment par les élèves qui réussissent bien scolairement. Nous croyons que ces stratégies sont interreliées dans un réseau dynamique et se manifestent dans une stratégie globale de fonctionnement. Dans ce réseau, la planification, l'évaluation, la régulation et la révision sont des processus en constante activité à chaque étape du processus d'apprentissage et de résolution de problème soit avant, pendant et après une tâche ou un apprentissage. Un élève qui utilise efficacement ses stratégies métacognitives présente les attitudes suivantes: 1) avant une tâche ou un apprentissage, l'élève fait particulièrement attention à bien identifier et à définir le plus précisément possible le problème à résoudre ou la tâche à accomplir, la tâche à accomplir ou le problème à résoudre, il évalue l'état actuel de ses connaissances relativement à la tâche à résoudre, il planifie une série d'actions basées sur l'évaluation de l'état actuel de ses connaissances et établit des objectifs et des sous-objectifs explicites; 2) pendant une tâche ou un apprentissage, l'élève continue à évaluer l'état de ses connaissances, s'il constate qu'il lui manque des notions importantes pour accomplir la tâche demandée, il peut interrompre temporairement cette tâche et acquérir cette information, il évalue également quelle stratégie, à tel moment précis, est plus pertinente, l'élève doit donc continuellement régulariser son progrès en fonction des buts qu'il poursuit; 3) après une tâche ou un apprentissage, l'élève évalue encore ses connaissances, il planifie à nouveau, mais maintenant sa planification est orientée vers le futur et finalement il identifie jusqu'à quel point son but est atteint.

En résumé, un élève qui utilise de bonnes stratégies métacognitives présente face à une tâche à accomplir les attitudes suivantes : il est capable d'identifier si une tâche est réalisable (pas nécessairement facilement, mais si elle est réalisable); il est persistant dans une tâche à accomplir, il ne lâche pas au premier obstacle; il se fixe des objectifs élevés et fait tout pour les atteindre; il est informé des ressources à sa disposition et sait comment les utiliser et quand les utiliser; il conçoit que l'erreur fait partie de l'apprentissage et sait utiliser ses erreurs et les erreurs des autres; il sait que les attitudes que l'on a vis-à-vis une tâche affectent le comportement et que l'on a du contrôle sur ses attitudes.

LES STRATÉGIES COGNITIVES

Les stratégies cognitives sont des stratégies utilisées par une personne pour permettre un meilleur apprentissage ou pour mieux réaliser une tâche. On peut définir les stratégies cognitives comme:

> «des techniques que l'individu utilise pour favoriser l'exécution des processus d'apprentissage et ainsi assurer l'acquisition des connaissances ou le développement d'une habileté. Elles visent à faciliter l'encodage de l'information, à construire des liens entre les nouvelles connaissances et les anciennes ou entre les nouvelles connaissances elles-mêmes. Elles servent aussi à aider à retrouver les informations déjà acquises.» (Saint-Pierre, 1991; p.16).

Saint-Pierre (1991)[2] , se basant sur les recherches de Weinstein , McKeachie et Mayer, identifie six stratégies qui favorisent l'acquisition du processus d'apprentissage : les stratégies de répétition, les stratégies de généralisation, les stratégies d'élaboration, les stratégies d'organisation, les stratégies de discrimination et les stratégies d'automatisation d'une procédure. Ces diverses techniques sont interactives (Schunk, 1991), ainsi, une stratégie d'élaboration (se donner un exemple pour mieux comprendre un phénomène) peut être activée en même temps qu'une stratégie de discrimination (essayer de trouver des contre-exemples pour bien comprendre ce qui est propre au phénomène).

Un élève présentant de bonnes stratégies cognitives utilise d'une façon efficace ces diverses techniques d'apprentissage, il sait que certaines de ces techniques sont plus utiles et efficaces pour réaliser certaines tâches et que d'autres sont plus appropriées pour réaliser d'autres tâches d'apprentissage.

LES STRATÉGIES AFFECTIVES

L'apprentissage et la réalisation d'une tâche requièrent plus que des stratégies cognitives et métacognitives, elles requièrent également l'utilisation de stratégies affectives (Zimmerman, 1990; Schunk, 1991). Les stratégies affectives sont des stratégies autorégulatrices que l'élève utilise pour créer un climat psychologique favorable à l'apprentissage; ce sont des stratégies qui permettent à l'élève de contrôler ses sentiments ou ses émotions. Ces stratégies affectives permettent à l'élève de centrer et de maintenir son attention sur les aspects importants de la tâche à accomplir, d'utiliser efficacement son temps et de réduire son anxiété (Schunk, 1991). Ces stratégies affectives se manifestent à travers les techniques suivantes: se parler à soi-même (lorsqu'un élève s'aperçoit qu'il est moins attentif à ce que dit le professeur, il se parle à lui-même en se disant: arrête de penser à ...., écoute et sois attentif à ce que dit le professeur); se récompenser lorsqu'une partie de la tâche est réalisée; apprendre à contrôler son anxiété (respirer plus lentement lorsque la tension monte); maintenir le sentiment de contrôle.(se dire; j'ai étudié, je comprends, je suis capable); combattre les pensées négatives (quand un émotion négative surgit, la repousser); se concentrer essentiellement sur la tâche à accomplir (s'obliger à se centrer uniquement sur la tâche à accomplir).

Les stratégies affectives permettent à l'élève de saisir qu'il est responsable et capable de se développer et de contrôler, dans une mesure très importante, son apprentissage. Un élève qui possède et utilise de bonnes stratégies affectives sait: 1) que les attitudes que l'on a vis-à-vis une tâche affectent le comportement et que l'on a du contrôle sur ses attitudes; 2) que l'attention et la concentration sont des facteurs importants de la réussite et que l'on a un certain pouvoir sur sa capacité d'attention et de concentration; 3) que les différentes tâches auxquelles il est confronté demandent des degrés différents d'attention et qu'il est important face à une tâche de savoir sur quels éléments il doit se centrer plus particulièrement. Les stratégies affectives permettent donc à l'élève de développer la connaissance de soi, de son mode de fonctionnement versus une tâche à accomplir, et de développer un meilleur contrôle de soi (Palinscar, 1986; Marzano et al., 1988).

LES STRATÉGIES DE GESTION

Les stratégies de gestion correspondent à l'organisation et à la supervision de l'environnement et des ressources propices à faciliter l'engagement cognitif de l'élève. Saint-Pierre décrit ces stratégies comme «des comportement d'étude» (Saint-Pierre, 1991, p.18). Les stratégies de gestion pourraient se décrire comme des techniques qui accentuent la capacité d'établir et de gérer efficacement un plan et un horaire de travail, de trouver un lieu propice au travail, d'identifier les ressources disponibles qui permettent de réaliser la tâche à accomplir et de demander de l'aide des autres (professeurs, camarades, parents, famille) quand cela est nécessaire etc. Zimmerman (1990), Saint-Pierre (1991) et Schunk (1991) font remarquer, et nous partageons leur façon de penser, que les stratégies de gestion sont fortement influencées par des variables affectives comme le fait de se percevoir compétent ou non pour une tâche, comme le fait d'attribuer le succès à son potentiel ou à ses efforts.

---

2 Nous référons le lecteur intéressé aux stratégies cognitives à un article de L. Saint-Pierre paru dans le numéro de décembre 1990 de *Pédagogie collégiale*.

LA PARTICIPATION

La participation, l'implication dans une tâche académique est un déterminant majeur du succès. Pour réussir scolairement, il faut prendre la décision de mettre de l'énergie dans l'accomplissement d'une tâche, l'apprentissage est un processus actif et dynamique. Il faut que l'élève sache et comprenne que la participation, l'implication n'est pas quelque chose d'extérieur à son contrôle mais qu'il a le pouvoir de décider de participer, de s'impliquer ou non dans une tâche académique. Il faut qu'il sache également que cette implication se voit dans ses attitudes et que celles-ci peuvent être affectées par ses émotions. Par exemple, un élève doit savoir que les pensées et les idées qu'il se fait relativement à une tâche affectent beaucoup comment il approche cette tâche et que l'élément le plus utile face à une tâche, à sa réussite ou son échec est l'effort qu'il met pour la réussir.

Dans une recherche réalisée auprès de cégépiens, de professeurs et de professionnels oeuvrant au niveau collégial, Barbeau (1993) a demandé à ces divers groupes de personnes de décrire quelles sont, selon eux, les attitudes des élèves qui participent, qui s'impliquent dans une tâche académique. Voici, selon cette recherche, la description d'un élève qui participe, s'implique dans une tâche académique. Un élève qui participe est un élève qui écoute en classe, qui participe activement aux diverses activités, qui pose des questions pour mieux comprendre ou approfondir une notion; c'est un élève qui fait les exercices, les lectures et les travaux demandés; c'est un élève qui essaie de se dépasser et d'actualiser son potentiel; c'est un élève qui fait preuve d'initiative et d'ouverture d'esprit; c'est un élève attentif, concentré et appliqué dans diverses situations académiques (exercices, exposés théoriques, examens, session d'étude, travaux). Cette participation est intimement liée à l'engagement cognitif et à ses diverses stratégies autorégulatrices.

LA PERSISTANCE

La persistance dans une tâche scolaire est un autre facteur qui permet de mesurer la motivation de l'élève. La persistance est liée au facteur temps. On observe, on évalue la persistance d'un élève dans une tâche d'apprentissage par le temps que cette personne consacre à la tâche à réaliser et par les attitudes manifestées lorsqu'il rencontre des difficultés. Si l'élève ne lâche pas devant les difficultés, s'il est capable de mettre en activité les attitudes lui permettant de contrer ses difficultés, il fait alors preuve de persistance. Barbeau (1993) décrit un élève persistant dans ses tâches académiques comme un élève qui consacre le temps qu'il faut pour réaliser adéquatement les lectures, les travaux et les exercices demandés, pour revoir la matière étudiée en classe et pour se préparer pour le prochain cours ou le prochain examen.

LES VARIABLES INTERVENANTES

Comme nous l'avons déjà précisé, la motivation scolaire se mesure à l'aide d'indicateurs de la motivation et ces divers indicateurs sont affectés, influencés par les déterminants de la motivation soit les divers systèmes de conception et de perception de l'élève. Un autre groupe de variables joue également un rôle important dans la motivation scolaire, ce sont ce que nous nommons des variables intervenantes soit: l'âge, le sexe, l'origine ethnique, le programme d'étude de l'élève, le niveau où il est rendu dans ses études, son statut scolaire et social, ses résultats antérieurs, etc. Nous ne nous attarderons pas sur ces diverses variables, mais il est essentiel de rappeler qu'elles jouent un rôle non négligeable dans la motivation scolaire.

ILLUSTRATION DU MODÈLE PAR UN EXEMPLE

Rebecca vient de recevoir une note pour un travail de philosophie. Elle a obtenu 90%. La moyenne de la classe est 70% (événement). Cette jeune étudiante veut être acceptée en médecine. À la fin de son secondaire, elle est arrivée la première de son niveau (variable intervenante). Rebécca croit que ses résultats scolaires sont dus à ses efforts constants et à diverses attitudes qu'elle a développées (attributions causales). Rebecca est très attentive en classe et lorsqu'elle travaille, elle se concentre très bien et s'applique vraiment à ce qu'elle fait (participation active en classe). Rebecca est très structurée, ce qui lui sauve beaucoup de temps. La différence entre elle et les autres, selon elle, c'est la qualité de sa concentration lorsqu'elle travaille (perception attributionnelle). Elle peut en deux heures faire le travail que d'autres font en trois heures.

Rebecca est très contente de la note qu'elle a obtenue en philosophie et elle se sent fière d'elle (émotion liée à une réussite). Elle savait que son travail était bon. Elle sait qu'elle est capable d'argumenter et d'exposer clairement sa pensée (perception positive de sa compétence). Le professeur a écrit sur sa copie «Excellent travail. Qualité de l'argumentation remarquable! Grande clarté dans l'expression écrite. Bravo!» Ce style de remarques, bien que fréquentes sur ses copies, lui font toujours plaisir et la confirme dans sa valeur personnelle. Face à une tâche nouvelle, Rebecca se sent stimulée, elle aime apprendre et appliquer ce qu'elle a appris et trouver des solutions nouvelles aux diverses questions et problèmes qu'on lui pose (perception de l'importance de la tâche et défi de la tâche). Lors d'un travail, elle s'applique et évalue constamment son travail selon diverses stratégies qu'elle a

développées (stratégies métacognitives) et elle cherche presque toujours une façon originale de répondre (stratégies cognitives).

Face à des problèmes difficiles, Rebecca ne lâche pas (persistance). Au contraire, elle se force à trouver les solutions en essayant de regarder les problèmes selon de nouveaux angles d'analyse (stratégies cognitives). Elle sait, par expérience, que parfois «il faut laisser dormir» un problème et que la solution vient à un moment donnée. Rebecca est capable de supporter l'incertitude (stratégie affective). Lorsqu'elle ne peut vraiment pas trouver la solution, elle demande de l'aide soit aux autres élèves ou à son professeur (stratégie de gestion). Dans un travail scolaire fait à la maison, lorsqu'elle trouve la solution, elle se récompense, elle se permet d'aller boire un jus ou d'aller regarder une émission de TV (stratégie affective).

RÉFÉRENCES

ABRAMSON, L.Y., SELIGMAN, M.E.P., TEASDALE, J.D. (1978). Learned helplessness in humans: Critique and reformulation. *Journal of abnormal Psychology*, no. 87, 49-74.

AMES, C. (1984). Competitive, Cooperative, and Individualistic Goal Structures: A Cognitive-Motivational Analysis. *in* R. Ames et C. Ames (Ed.), Research on Motivation in Education: Student Motivation. (vol.1, p.177-207). New York: Academic Press.

AMES, C. (1992). Classrooms: Goals, Structures, and Student Motivation. *Journal of Educational Psychology* 84(3) 261-271.

AMES, R., AMES, C. (1989). Research on Motivation in Education. Toronto, Academic Press.

ANDERSON, C.A., ARNOULT, L.H. (1985). Attributional Models of Depression, Loneliness, and Shyness. *in* J. H. Harvey et G. Weary (Ed.), *Attribution Basic issues and applications*. (p.235-279). New York: Academic Press.

BANDURA, A, (1977). Self-Efficacy : Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review* 84(2) 191-215.

BANDURA, A. (1982). Self-Efficacy Mechanism in Human Agency. *American Psychology* 37(2) 122-147.

BANDURA, A, (1986). Social Foundations of Thought and Action : A Social Cognitive Theory. NJ, Prentice Hall.

BARBEAU, D. (1993). Analyse de la motivation scolaire de cégépiens. Travail de recherche inédits. Montréal: cégep de Bois-de-Boulogne.

BECKMANN, J. (1987). Metaprocesses and the Regulation of Behavior. *in* F. Halisch et J. Kuhls (Ed.), Motivation, Intention and Volition. (p.371-386). Berlin: Springer-Verlag.

BLOUIN, Y. (1988). Réussir en sciences. Rapport de recherche. Cégep F.-X. Garneau. Québec.

BLOUIN, Y. (1985). La réussite en mathématiques au collégial: le talent n'explique pas tout. Rapport de recherche. Cégep F.-X. Garneau. Québec.

BORKOWSKI, J.G., CARR, M., RELLINGER, E., PRESSLEY, M. (1990). Self-Regulated Cognition: Interdependance of Metacognition, Attribution, and Self-Esteem. *in* B.F. Jones et L. Idol (Ed.), Dimensions of thinking and Cognitive Instruction. (p.53-92). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

BROPHY, J. (1983). Conceptualizing Student Motivation. *Educational Psychologist*, 18, 200-215.

CARON, J., FAVREAU, S., LAPALME, A., LEBLOND, B. (1991). Éléments d'intervention pédagogique auprès d'étudiants de milieu collégial dans un contexte d'aide à l'apprentissage. Montréal: Collège Ahuntsic.

CONVINGTON, M.V. (1984). The Motive for Self-woth. *in* R. Ames et C. Ames (Ed.) (1989), Research on Motivation in Education: Student Motivation. (vol. 1, p.77-113). New York: Academic Press.

CORNO, L., MANDINACH, E.B. (1983). The Role of Cognitive Engagement in Classroom Learning and Motivation. *Educational Psychologist*, 18, (2), 88-108.

CORNO, L., ROHRKEMPER, M.M. (1985). The Intrinsic Motivation to Learn in Classrooms. *in* R. Ames et C. Ames (Ed.), Research on Motivation in Education: The Classroom Milieu. (vol.2, p.53-90). New York: Academic Press.

DWECK, C.S. (1985). Intrinsic Motivation, Perceived Control, and Self-evaluation Maintenance: An Achievement Goal Analysis. *in* R. Ames et C. Ames (Ed.), Research on Motivation in Education: The Classroom Milieu. (vol.2, p.289-305). New York: Academic Press.

JONES, B.F., PALINCSAR, A.S., OGLE, D.S., CARR, G. (1987). Strategic Teaching and Learning: Cognitive Instructions in the Content Areas. ASCD, Alexandria *in* THÉRIEN, CÉLINE (1991). Enseignement stratégique et compétence linguistique à l'écrit. Mémoire de Maîtrise. Université de Sherbrooke.

LAVOIE, H. (1987). Les échecs et les abandons au collégial, document d'analyse. Ministère de l'enseignement supérieur et de la science. DGEC.

MAEHRS, M. L. (1984). Meaning and Motivation: Toward a Theory of Personal Investment. *in* R. Ames et C. Ames (Ed.) (1989), Research on Motivation in Education. (vol.1, p.115-144). New York: Academic Press.

MAEHRS, M. L. (1989). Thoughts about Motivation. *in* R. Ames et C. Ames (Ed.), Research on Motivation in Education: Goal and cognition. (vol.3, p.299-315). New York: Academic Press.

MARZANO, R.J., BRANDT, R.S., HUGHES, C.S., JONES, F.B., PRESSEISEN, B.Z., RANKIN, S.C., SUHOR, C. (1988). Dimensions of Thinking: A Framework for Curriculum ans Instruction. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development, pages 9-17.

McCOMBS, B.H. (1986). The role of the self system in self-regulated learning. Paper presented at annual meeting A.E.R.A. San-Francisco.

McCOMBS, B.L., MARZANO, R.J. (1990). Putting the Self in Self-Regulated Learning : The Self as Agent in Integrating Will and Skill. *Educational Psychologist*, 25, (1), 51-69.

MEYER, W.U. (1987). Perceived Ability and Achievement Related Behavior. *in* F. Halisch et J. Kuhls (Ed.), Motivation, Intention and Volition. (p.73-86). Berlin: Springer-Verlag.

MILLER, S.M., SELIGMAN, M.E.P (1980). The Reformulated Model of Helplessness and Depression: Evidence and Theory. *in* R.G. Neuseld (Ed.), *Psychological Stress and Psychopathology*. (p.149-178). New York: Mc Graw-Hill.

MORRISSETTE, D., GINGRAS, M. (1989). Enseigner des attitudes: planifier, intervenir, évaluer. De Boeck Wesmael, Bruxelles.

NICHOLLS, J.G. (1984). Conceptions of Ability and Achievement Motivation. *in* R. Ames et C. Ames (Ed.) (1989), Research on Motivation in Education: Student Motivation. (vol.1, p.39-73). New York: Academic Press.

PALINCSAR, A.S. (1986). Metacognitive Stategy Instruction. Exceptional Children, 53, (2), 118-125.

PINTRICH, P.R., ROESER, R., DeGROOT, E.A.M. (1992). Classroom Influences on Student Motivaton and Self-Regulated Learning. Paper presented at the AERA, San Francisco, April 1992..

RAYNOR, J.O., McFARLIN, D.B. (1986). Motivation and the Self-System. *in* R. M. Sorentino et E. T. Higgins (Ed.), Handbook of Motivation and Cognition. (p.315-349). New York: Guilford.

ROMANO, G. (1992). Actes du colloque de Pédagogie collégiale, p. 110-1-110-7.

ROUECHE, J. E. , SNOW, J. J. (1977). Overcoming Learning Problems: a Guide to Developmental Education in College. San Francisco: Jossey-Bass.

SAINT-PIERRE, L. (1991). L'étude et les stratégies d'apprentissage. *Pédagogie collégiale*, VOL.5, 2, 15-22.SALOMON, G. (1983). The Differential Investment of Mental Effort in Learning from Different Sources. *Educational Psychologist*, 18, (1), 42-50.

SCHMALT, H.-D. (1987). Power Motivation and the Perception of Control. *in* F. Halisch et J. Kuhls (Ed.), Motivation, Intention and Volition. (p.101-113). Berlin: Springer-Verlag.

SCHUNK, D.H. (1989). Self-efficacy and cognitive skill learning. *in* AMES, R., AMES, C. (1989). (vol . 3) Goal and cognition. Toronto, Academic Press.

SCHUNK, D.H. (1991). Learning Theories : An Educational Perspective. Toronto : Collier Macmillan Canada.

SNOW, R.E., FARR, M.J. (1987) Aptitude, learning and instruction. (vol.3) 11-34. Hillsdale N.J. : Lawrence Erlbaum ass.

STIPEK, D.J.. (1984). The Development of Achievement Motivation. *in* R. Ames et C. Ames (Ed.) (1989), Research on Motivation in Education: Student Motivation. (vol.1, p.145-174). New York: Academic Press.

TARDIF, J. (1992). Pour un enseignement stratégique. Montréal: Les Éditions LOGIQUES.

COLLEGE MONTMORENCY
0-93266-5

WEINER, B. (1979). A theory of motivation for some classroon experiences. *Journal of Educational Psychology*. 71, 1, 3-25.

WEINER, B. (1984). Principles for a theory of student motivation and their application within an attributional framework. *In* R. Ames & C. Ames (Eds), Student motivation (vol.1, p.15-38). New York: Academic Press.

WEINER, B. (1985). An Attributional Theory of Achievement Motivation and Emotion. *Psychological Review*. 92, 4, 548-573.

WEINER, B. (1987). The Role of Emotions in a Theory of Motivation. *in* F. Halisch et J. Kuhls (Ed.), *Motivation, Intention and Volition*. (p.21-30). Berlin: Springer-Verlag.

WEINER, B. (1992). Human Motivation. California: Sage.

WEISZ, J.R., CAMERON, A.M. (1985). Individual Differences in the Student's Sense of Control. *in* R. Ames et C. Ames (Ed.), Research on Motivation in Education: The Classroom Milieu. (vol.2, p.93-140). New York: Academic Press.

ZIMMERMAN, B.J. (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*. Vol.25(1), 3-17.